

# **МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА**

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

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

Материалы Всероссийской научно-практической  
конференции с международным участием

*Электронное издание*

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

## **МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА**

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

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

Материалы Всероссийской научно-практической  
конференции с международным участием

Красноярск, 23–24 мая 2023 года

*Электронное издание*

КРАСНОЯРСК  
2023

ББК 74.00  
О 232

**Редакционная коллегия:**

*Е.Г. Дорошенко (отв. ред.)*

*Д.А. Бархатова*

*О.В. Берсенева*

*П.С. Ломаско*

*Ю.С. Николаева*

*И.Н. Орлова*

О 232 Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 23–24 мая 2023 года / отв. ред. Е.Г. Дорошенко; ред. кол.; Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2023. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-641-9

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

ББК 74.00

ISBN 978-5-00102-641-9

(XXIV Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века»)

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ.....</b>	<b>16</b>
Акулова А.Н. ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ В МУЗЕЕ «МАЛЫЕ КОРЕЛЫ» .....	17
Аликина В.А. ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	23
Ахмедова Э.Б. РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ, ПРИВОДЯЩИХ К ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ, В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ .....	28
Белова А.В. ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КУРСА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА») .....	33
Беляева О.В. ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ОГЭ .....	39
Вакалова В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ.....	44
Вирченко Е.Д. РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ .....	49
Галимова А.А. ПРИБЛИЖЁННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ .....	54

Гребе А.А.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ .....	59
Дурапова Д.М.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРЕССИЙ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	64
Зорина И.С.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЮ РЕШЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ .....	69
Иванов В.В.	
ПРИЛОЖЕНИЕ РЯДОВ К ПРИБЛИЖЕННЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ.....	74
Каплунова В.Н.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛОВ ПРИ РЕШЕНИИ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ .....	78
Климашова А.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	84
Книгина В.А.	
УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ О ЗАДАЧАХ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	89
Красикова Е.Д.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ.....	94
Лапшина Е.М.	
МЕТОД ШАРОВ И ПЕРЕГОРОДОК В КОМБИНАТОРИКЕ.....	98
Макарова Д.А.	
РОЛЬ АНИМАЦИОННОГО ПОДХОДА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ В СРЕДЕ «ЖИВАЯ МАТЕМАТИКА» В 6–7 КЛАССАХ.....	103

Марина С.А.	
КЕЙС-МЕТОД КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ СПО НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	109
Медведева А.А.	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ОПТИМИЗАЦИЮ.....	114
Наразин М.Н.	
ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6 КЛАССОВ .....	119
Осадчая М.С.	
МЕТОД ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ» .....	123
Оспанова Н.Б.	
КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТИ В РАМКАХ ПРОФИЛЯ «МАТЕМАТИКА».....	129
Пискун В.В.	
ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО МОГИЛЕВУ» .....	134
Похабова П.А.	
ИГРА-ПУТЕШЕСТВИЕ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА» .....	140
Решетило Д.Д.	
РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	144
Рыкалина В.В.	
ЗАДАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В 5 КЛАССАХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	147
Самусенко Д.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	153

Свинухова О.А.	
ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ К РЕШЕНИЮ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ .....	159
Соколова А.С.	
ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОКОЛЕНИЯ Z НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ....	164
Сорокина А.Б.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОГРАФИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ ПО ВОДЕ В 4-11 КЛАССАХ.....	168
Степанова Е.М.	
РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	174
Трофименко О.В.	
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ЗАДАНИЯХ ОСНОВНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ.....	179
Харина Я.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	185
Шабалкин Л.Э.	
РЕАЛИЗАЦИЯ STEM-ПОДХОДОВ В РОССИЙСКОМ ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	189
Шакурова А.И.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ .....	193

**СЕКЦИЯ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СМАРТ-МИРА ..... 198**

Аликулова Ф.Э.	
ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ UNITY В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	199

Ануфриенко Е.К.	
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АРКТИКИ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ..	205
Бахтимирова С.А.	
ПОДГОТОВКА РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ К МОНИТОРИНГУ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД В ФОРМАТЕ ПЕРЕВЕРНУТЫХ РЕСУРСОВ.....	209
Белошапкина А.Е.	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВЕБ-КВЕСТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ .	215
Беляева О.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ «ПЕРЕВЕРНУТОГО» ФОРМАТА УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ .....	218
Биннатова К.О.	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КВЕСТ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ .....	224
Касенова К.А.	
ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИАЛОГОВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ У КУРАТОРОВ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ .....	228
Кустова М.К., Марьясова А.Н., Панова А.М.	
ПРОЕКТИВНО-РЕКУРСИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ .....	233
Панова А.М.	
ПОДГОТОВКА СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ TINKERCAD .....	237
Потучпик Е.Г.	
ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ .....	241



Пужель А.В.

СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ «ПРОЗРАЧНЫЙ ЯЩИК» В СЕРВИСЕ MINDOMO ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ..... 246

Сазонов А.С.

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ..... 251

Сарбасова К.К.

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГОВ ИНФОРМАТИКИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ КАЗАХСТАНА: ПОДГОТОВКА К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.... 254

Сутормина И.Н.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ В КЛАССАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ..... 259

Зиневич В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-КОНСТРУКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КВЕСТОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ ..... 263

### **СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В СМАРТ-МИРЕ ..... 266**

Астафьева Г.Н.

АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В РЕЖИМЕ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ..... 267

Астрикова М.А.

ОБУЧЕНИЕ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ ТУРОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ ..... 273

Берлин П.В.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК ..... 277

Демидова А.Р.	
МЕЖПРЕДМЕТНЫЙ ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС ПО ПОДГОТОВКЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ.....	281
Загорская Я.А.	
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	284
Звездина Ю. Н.	
ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ДОСОК ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОНЛАЙН-ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА .....	288
Калачева Н.И.	
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИАЛОГОВЫХ ТРЕНАЖЁРОВ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ.	294
Константинов Н.Ю.	
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВСТРАИВАЕМОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ .....	299
Лобанова А.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ.....	305
Марьясова А.Н.	
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К УГЛУБЛЕННОМУ ИЗУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКИ.....	311
Морозова Д.А.	
ЭЛЕКТРОННЫЙ КУРС КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ИТ-ПРОФЕССИЙ.....	314
Рассадко Д.В.	
СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЯ В ОНЛАЙН-КУРСАХ .....	318

Сергаева Н.О.

ТВОРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СОВРЕМЕННОЕ  
ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ..... 322

Шевель Е.Ф.

СУЩНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ И ЕГО  
СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА..... 328

**СЕКЦИЯ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В  
ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛАХ ..... 334**

Агеева Е.Н.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И  
ПРОВЕДЕНИЮ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ  
ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ..... 335

Ахалаия А.С.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ПО  
ТЕМЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10 КЛАСОВ..... 339

Барашкина А.Н.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ  
ЯВЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОБЩЕННЫХ ПЛАНОВ..... 345

Бойченко Ю.А.

РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПАКЕТЕ XCOS СРЕДЫ SCILAB ..... 351

Брюханова А. О.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ  
УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-  
ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ..... 354

Васянина Н.В.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ВИДЕО-ЗАДАЧ..... 359

Владимиров А.С.	
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК ОСНОВА ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	365
Волкова М.В.	
РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ПРОГРАММЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДЛЯ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕЙ ШКОЛЫ.....	374
Герман Е.И.	
УСТНОЕ НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ УРОВНЕ .....	377
Идиатулин И.Р.	
РОЛЬ И МЕСТО ОБУЧЕНИЯ КВАНТОВОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ .....	383
Карелина О.Е.	
МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАРШРУТА УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ.....	388
Крутых Т.Н.	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДЛЯ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В СЛОЖНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.....	392
Кучеренко В.А.	
СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ .....	397
Михасева Е.А.	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАПРОСА НА ВНЕПРОГРАММНЫЕ ТЕМАТИКИ ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО СЕМИНАРА .....	402
Нагорнова Ю.С.	
РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ.....	409

Никишкова О.А.	
ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ. РАЗРАБОТКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО СЕМИНАРА ПО ТЕМЕ «КОЛЛЕКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ» .....	414
Отставнова П.Г.	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛЕКТИВНОГО СПОСОБА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ .....	419
Палаткина Ю.А.	
ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ РАБОТЕ С ИЛЛЮСТРАТИВНЫМ МАТЕРИАЛОМ ПО ФИЗИКЕ .....	425
Перевалова Л.В.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ В СТАРШИХ КЛАССАХ НА ОСНОВЕ КЕЙСОВЫХ ЗАДАЧ.....	430
Попова А.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ.....	436
Рудина М.А.	
МОДЕЛЬ ДИФфуЗИИ, ОСНОВАННАЯ НА СЛУЧАЙНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯХ РЕГУЛЯРНЫХ ДИНАМИК ЧАСТИЦ.....	441
Румянцева К.А.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ КУРСЕ ПО РАЗРАБОТКЕ И СОЗДАНИЮ САМОДЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ .....	448
Садовская Е.А.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА» С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ САМООРГАНИЗАЦИИ В КУРСЕ ФИЗИКИ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ.....	453

Серебренникова В.А.	
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НА УРОКАХ ФИЗИКИ .....	459
Степанова Н.Е.	
СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ .....	462
Тепляшина К.К.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ.	468
Тумар П.А.	
ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ Н ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	473
Тураева Е.К.	
ДЕТСКИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ЛАГЕРЬ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ УМЕНИЙ ПО ФИЗИКЕ.....	480
Фаут Ю.В.	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ .....	485
Шалапинина А.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ПРОЦЕССУ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ .....	489
Шестакова А.А.	
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	494

**СЕКЦИЯ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ «ТЕХНОЛОГИЯ» XXI ВЕКА –  
ПОЛИНАУЧНОЕ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИННОВАЦИОННО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ ..... 500**

Акантьев В.В.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» КАК ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ  
ПРОГРАММИРОВАНИЮ..... 501

Бирюлева Д.Ю.

РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ВОСЬМИКЛАССНИКОВ НА  
ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ РУТНОН-ПРОГРАММИРОВАНИЯ..... 505

Бондарева Н. А.

ДИАГНОСТИКА САМООЦЕНКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ДИНАМИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕСТОВ -ТРЕНАЖЕРОВ ..... 510

Васильева М.В.

ВОВЛЕЧЕНИЕ УЧЕНИКОВ В ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
ЧЕРЕЗ ВНЕУРОЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ..... 514

Голенкова В.Т.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЧЕРЧЕНИЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ В  
СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА КОМПАС 3D ..... 518

Голованов Н.А.

ПРОФЕССИОГРАФИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ПРЕДМЕТА ТЕХНОЛОГИЯ..... 522

Егорова С.В., Машукова Ю.Е., Зыкова А.А.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОФОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА В НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИГРЕ «ЭВРИКА = ПРОШЛОЕ + БУДУЩЕЕ» ..... 525

Ергаева А.О., Сарафанова А.С.

ТЕХНО-КВЕСТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ И  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРЕСОВ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА ..... 531

Жилинская А.В.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ В 7 КЛАССЕ НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЯ «ТЕХНИКА».....	537
Житникова В.А.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO .....	542
Карпова Н.Г.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ОВЗ В КОНКУРСЕ «АБИЛИМПИКС» .....	546
Кениг С.Р.	
ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОВ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ «IT-КУБ» .....	550
Коптилова Э.В.	
РАЗВИТИЕ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССОВ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	553
Кузнецова А.А.	
НОВОЕ «ФОТОДЕЛО» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ – НЕФОРМАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ .....	556
Левин А.А.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ ПО РАЗДЕЛУ «ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭОР .....	562
Листьева Т.Н.	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИГРЫ КАК КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	566
Невидимова К.А.	
ВНЕУРОЧНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИЗАЙНУ ИНТЕРЬЕРОВ КАК СРЕДСТВО РАСШИРЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КРУГОЗОРА ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	570



Недбай П.К.	
СТИМУЛИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССОВ.....	574
Осетрова Ю.С.	
ОЦЕНИВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ФАКТОР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ .....	578
Ракасей О.В.	
РОЛЬ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА .....	583
Саламачев С.Н.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ СРЕДСТВАМИ МОБИЛЬНОГО КВАНТОРИУМА .....	588
Смирнова В.И.	
ПОТЕНЦИАЛ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	593
Тараносова С.В.	
ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЧЕРЧЕНИЯ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ .....	598
Франжева О.С.	
РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ОВЗ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПРОЕКТОВ .....	602
Шмидская Н.И.	
МАСТЕР-КЛАСС КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИИ ЧЕРЕЗ ОСВОЕНИЕ ШКОЛЬНИКАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	606
Ястребков Д.А.	
ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В 10-Х И 11-Х КЛАССАХ .....	609
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....</b>	<b>613</b>

**СЕКЦИЯ 1.  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ  
И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ**

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ В МУЗЕЕ «МАЛЫЕ КОРЕЛЫ»**

### **POSSIBILITIES OF CONDUCTING MATH LESSONS IN THE MUSEUM «MALYE KORELY»**

**А.Н. Акулова**

**A.N. Akulova**

Научный руководитель **О.Л. Безумова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры экспериментальной математики  
и информатизации образования, Северный (Арктический)  
федеральный университет им. М.В. Ломоносова

Scientific supervisor **O.L. Bezumova**,  
Cand. of Ped. Science, Associate Professor of the Department of Experimental  
Mathematics and Informatization of education, Northern (Arctic)  
Federal University named after M.V. Lomonosov

*Обучение математике, обучение вне стен школы, математическая грамотность, музейное пространство, музей «Малые Корелы»*

Одним из мировых трендов развития системы общего образования является возрождение и распространение модели обучения вне стен школы «Outdoor education». Сегодня в образовательном процессе активно участвуют учреждения культуры: библиотеки, театры, филармонии, парки и музеи. В статье раскрыты возможности, которые предоставляет музейное пространство и экспонаты музея деревянного зодчества «Малые Корелы», для проведения уроков математики с учащимися 5-9 классов.

*Teaching mathematics, outside learning, mathematical literacy, museum space, the «Malye Korely» Museum*

One of the global trends in the development of the general education system is the revival and spreading of the model of outside learning «Outdoor education». Today, cultural institutions are actively involved in the educational process: libraries, theaters, philharmonics, parks and museums. The article describes the possibilities provided by the museum space and the exhibits of the Museum of Wooden Architecture «Malye Korely» for conducting mathematics lessons with students, particularly from the 5<sup>th</sup> to the 9<sup>th</sup> form.

Традиционной системой обучения в общеобразовательной школе является классно-урочная. Данная система удобна и проста, однако её использование не позволяет в полной мере достичь образовательных результатов, отвечающих современным требованиям. Уроки, проводимые в стенах класса, не поз-

воляют сформировать у учащихся компетенций функциональной грамотности – готовности и способности применять полученные в школе знания к решению жизненных задач, возникающих в разнообразных контекстах реального мира [1].

Осознание ограниченности классно-урочной системы привело к возрождению практики обучения вне стен школы, которая рекомендовалась к использованию в системе Российского образования еще в начале XIX века уставом учебных заведений, подведомственных университетам от 5 ноября 1804 года [2]. Первоначально практика обучения вне стен школы развивалась в рамках образовательных детских лагерей, реализации идей музейной педагогики и экспедиционного образования. Сегодня все эти направления объединены в одно, которое получило за рубежом название «*Education outside the classroom*». В буквальном переводе – это образовательная деятельность на регулярной основе, которая проводится за пределами школьных зданий в естественной или в культурной среде [3].

В России широкому распространению идеи использования возможностей окружающей среды для целей образования способствовало включение в ФЗ «Об образовании» [4] в перечень организаций, которые могут организовывать и проводить образовательные мероприятия, учреждений, которые не имеют статус образовательных организаций. Сегодня образовательные мероприятия для школьников подготовлены и проводятся на регулярной основе во многих музеях, зоологических и ботанических парках, филармониях, библиотеках. Особенно широкое развитие данное направление получило в системе московского образования. На это направлен проект городского методического центра «Город как учебник» [5].

Нами проведен анализ образовательных мероприятий, предлагаемых музеями и парками г. Архангельска (табл. 1).

Таблица 1. Вовлеченность учреждений культуры г. Архангельска в образовательную деятельность

Наименование учреждения культуры	Виды предлагаемых образовательных мероприятий
Государственное бюджетное учреждение культуры Архангельской области «Архангельский краеведческий музей»	Экскурсии, выставки, мастер-классы, интерактивные занятия, интерактивные задания онлайн (квесты, викторины, игры и тесты), конкурсы
Государственное музейное объединение «Художественная культура Русского Севера»	Экскурсии, выставки, игровые занятия, конкурсы
Дендрологический сад имени И. М. Стратоновича	Экскурсии, мастер-классы

Недалеко от города Архангельска находится музей деревянного зодчества «Малые Корелы». Однако оно не представлено в приведенном выше обзоре в связи с тем, что не принимает пока участия в образовательной деятельности.

Действующая территория музея разделена на четыре сектора, в каждом из которых собраны наиболее интересные памятники народного зодчества и экспонаты северорусского населения. Во многих строениях организованы выставки, описывающие различные тематики. Большинство построек открыты для посетителей музея, а экспонаты являются общедоступными.

Нами изучены возможности пространства данного музея в аспекте организации уроков по математике вне стен школы для учащихся основной школы, так как приоритетной целью основного общего математического образования является формирование математической грамотности обучающихся [6].

Урок математики, проводимый в музее «Малые Корелы», как и традиционный урок в школе, должен иметь определенную цель, тип, структуру и результаты. Основной целью таких уроков мы видим формирование математической грамотности обучающихся: «умение распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический

аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты» [6, стр. 7]. Направленность музейной экспозиции позволяет формировать математическую грамотность учащихся в двух контекстах: в контексте решения учебных проблем, связанных с изучением истории архитектуры и быта жителей Архангельской области (1), а также в контексте решения профессиональных задач работников музея (2).

В структуре математической грамотности выделяются четыре содержательных области, знания которых обеспечивают решение жизненных задач: количество (К), неопределенность и данные (НД), зависимости (З), пространство и форма (ПФ). Эти содержательные области отнесены к учебным предметам и модулям программ по математике: арифметика, вероятность и статистика, алгебра и геометрия соответственно.

Таблица 2. Анализ экспонатов музея

Экспонат музея	Содержательная область			
	К	НД	З	ПФ
Ветряные мельницы столбовки 	Измерение и расчёт параметров конструкции	Реконструкция данных о производительности мельницы по статистическим данным о среднемесячной скорости ветра	Расчёт угла разворота мельницы в зависимости от направления ветра	Изучение геометрической формы мельницы, создание или чтение схемы устройства
Колодец «Журавль» 	Измерение и расчёт параметров конструкции	Описание схемы работы колодца через геометрическую интерпретацию	Расчет глубины колодца, вычисление угла наклона рычага при опускании и поднятии ведра	Изучение геометрической формы мельницы, создание или чтение схемы устройства

Нами проведен анализ возможностей, организации образовательной деятельности учащихся с экспонатами музея, направленной на освоение навыков применения математики, относящихся к отдельным образовательным обла-

стям в контекстах (1) и (2). Приведем здесь результаты этого анализа для некоторых экспонатов музея представлено в таблице (табл. 2).

Проведенный нами анализ возможностей экспонатов музея, закладывает основу для постановки контекстных задач, решение которых требует взаимодействия учащихся с экспонатами. Например, на территории музея расположено большое количество колесных колодцев, его можно включить в задачу как музейный объект. Например, «Найдите сколько оборотов необходимо сделать вороту (механизму для подъема и спуска ведра), чтобы достать ведро воды, если глубина колодца 10 метров. Результат округлите до целых».

С использованием карты и пространства музея можно создавать различные задачи по теме «Масштаб». Подобные задачи могут быть реализованы с использованием любого строения, которое имеет свое отображение на карте. Сформулировать задачу можно следующим образом: «Определите масштаб карты путем измерения объекта на местности и его отображения на карте. В рамках темы «Масштаб» целесообразно также предложить задачу на работу с картой «Измерьте длину внутренней части дорожки от пункта два на карте до ближайшей развилки. Ответ дайте в метрах». Реализация данной задачи подразумевает использование мокрой нити, так как при наложении ее на карту, она примет точное положение дорожки.

Примеры задач, описанные выше, помогают сформировать УУД:

- познавательные: уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий;
- личностные: понимание связи математических понятия и объектов реального мира;
- регулятивные: уметь описать практическую задачу на математическом языке и составить план ее решения.

Достичь следующих целей примерной образовательной программы основного общего образования по математике таких, как «умение распознать проявления математических понятий, применять освоенный математиче-

ский аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты» [6]. В зависимости от тематики урока и возраста учащихся занятие может быть ограничено работой с одним экспонатом музея, или проводится с использованием специально созданного маршрутного листа.

Таким образом, в рамках данной статьи был проведен анализ научно-педагогической литературы с целью определения возможности проведения уроков математики с использованием пространств культурной и природной среды. Описаны экспонаты музея под открытым небом «Малые Корелы» с точки зрения содержательной области формирования математической грамотности школьников. Проведена демонстрация примеров задач на формирование математической грамотности и продемонстрированы возможности включения их в образовательную деятельность.

### **Библиографический список**

1. Кольчева З. И. Открытое образование: урок вне классной комнаты // Научно-методическое пособие для учителей. 2020. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43881688> (дата обращения: 12.03.2023).
2. Россия. Министерство народного просвещения. Сборник постановлений по министерству народного просвещения / Россия. М-во народ. просвещения. - 2-е изд. - СПб. : Тип. В. С. Балашева, 1875-1876.
3. Жорде А. Н. Местная среда как классная комната – школа под открытым небом в теории и на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skoven-i-skolen.dk/boeger/naermiljoet-som-klasserom-uteskole-i-teori-og-praksis>, свободный. – (дата обращения: 12.03.2023).
4. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 декабря 2012 г. N273-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».Источник: <https://base.garant.ru/70291362/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>
5. Проект «Учебный день» // Проект «Город как учебник». 2017. URL: <https://museumday.mosmetod.ru/site/index>, (дата обращения: 12.03.2023).
6. Реестр примерных основных образовательных программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/>, свободный. – (дата обращения: 12.03.2023).



# **ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

## **PROBLEM OF FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN THE THEORY AND METHODOLOGY OF TEACHING MATHEMATICS**

**В.А. Аликина**

**V.A. Alikina**

Научный руководитель **М.Б. Шашкина**,  
кандидат педагогических наук, доцент  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **M.B. Shashkina**  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Ключевые слова: функциональная грамотность, математика, обучение математике, обучающиеся поколения Z*

**В статье говорится о важности развития функциональной грамотности обучающихся средствами математики. Описываются некоторые подходы к формированию функциональной грамотности и методические возможности развития ее компонентов на уроках математики.**

*Keywords: functional literacy, mathematics, teaching mathematics, students of generation Z*

**The article talks about the importance of developing functional literacy of students by means of mathematics. Some approaches to the formation of functional literacy and methodological possibilities of using its components in mathematics lessons are described.**

Зачем формировать функциональную грамотность у современных школьников? В первую очередь необходимо отметить, что поколение обучающихся в школе детей принадлежит к так называемым «центениалам» или поколению Z, то есть людям, не представляющим свою жизнь без интернета. Современные подростки многозадачны, они могут заниматься несколькими делами одновременно. В связи с этим их внимание рассеивается, а получаемая информация усваивается намного сложнее. Главным целевым ориентиром современной школы является формирование личности, которая сможет быть

коммуникабельной и конкурентноспособной на рынке труда, функционально грамотной в области выбранной профессии.

Определение функциональной грамотности в исследовании PISA созвучно с определением А.А. Леонтьева и трактуется как способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Есть исследования, в которых функциональная грамотность рассматривается как уровень образованности, который может быть достигнут обучающимися во время обучения в основной школе. В работе А.Г. Скрыбиной, А.В. Ивановой большое внимание уделяется формированию функциональной грамотности на уроках математики. Они отмечают, что, в процессе обучения математике, осознания и понимания ими математических терминов, то есть связей математики с повседневной жизнью, происходит формирование функциональной грамотности [7]. Н.В. Дударева и Е.А. Утюмова считают, что формирование функциональной грамотности у обучающихся должно способствовать осознанию связи изучаемых математических фактов с жизнью, с другими дисциплинами и пониманию преемственности между содержанием математики на разных ступенях образования [5]. В статье И.И. Валеева функциональная грамотность выражается в осознании роли математики в исследовании окружающего мира и способностях человека использовать математику для удовлетворения возникающих потребностей [4].

Интересен зарубежный опыт в области формирования функциональной грамотности. N. Meseşan & I. Albuлесcu определяют функциональную грамотность как способность человека самостоятельно пользоваться чтением и письмом в повседневной жизни, чтобы адаптироваться в постоянно меняющемся обществе [3]. D. Mallows считает, что низкий уровень грамотности может стать серьезным препятствием на пути реализации истинного потенциала человека, и поэтому призывает обучающихся добиваться успехов во взрослой жизни путем развития у себя навыков функциональной грамотности.

сти [2]. I. Baranauskienė, L. Tomėnienė в своем исследовании [1] отмечают, что ориентация деятельности преподавателей на потребности и навыки обучающихся, формирование у ребят функциональной грамотности, планирование учебной деятельности вместе с учениками повышают их успеваемость и мотивацию к учебной деятельности, а также позволяют укрепить индивидуальный потенциал школьника.

Функциональная грамотность является обязательным результатом современного образования, согласно обновленным ФГОС. На уроках математики основным средством обучения и формирования тех или иных качеств личности были и остаются математические задачи. В связи с этим предлагаем формировать функциональную грамотность на уроках математики посредством включения в учебную деятельность: межпредметных задач; практико-ориентированных заданий; заданий, содержащих контекст повседневной жизни; сюжетных задач и т. д. Так как математика является одним из основных предметов школьного курса, то использование контекста помогает обучающимся лучше усвоить программу. А описанные в задачах ситуации, с которыми ребёнок может столкнуться в обычной жизни, способствуют развитию функциональной грамотности, а также развитию внимания, которое необходимо для качественного выполнения задания.

Одна из главных проблем в практическом решении вопроса заключается в том, что в учебно-методической литературе не так много материала, содержательно ориентированного на формирование функциональной грамотности и ее компонентов на уроках математики и соответствующих методических разработок.

В работах Л.О. Рословой отмечается, что на данном этапе обучения все еще остается проблема формирования умений применять математические знания в контексте реального мира [6]. Вызвано это прежде всего неумением ученика самостоятельно ставить цели своей деятельности. Многие школьники привыкли решать задачи по конкретному образцу, который надо усвоить и применять на уроке. Решение задач, содержащих контекст повседневной

жизни, все еще вызывает у обучающихся затруднения. Происходит это вследствие того, что ученики не умеют осуществлять действия по математическому моделированию реальной ситуации. Следующая проблема – составить план действий по решению задачи и перейти к этапу его реализации. А для этого ученик должен владеть целым набором предметных действий. То есть, большую роль в решении заданий, которые носят практический характер, играет сформированность универсальных учебных действий ученика. Мы разделяем точку зрения автора о целесообразности активного использования в процессе обучения заданий с реальными жизненными сюжетами и придерживаемся следующей стратегии разработки таких задач, предложенной в работе [8]:

- погружение учеников в реальные ситуации;
- осознание моделирования как стратегии, которой надо обучать;
- формирование метапредметных результатов обучения;
- решение задач разными способами и максимальная независимость обучающихся в решении задач.

Таким образом, следует сказать, что в настоящее время в теории и методике обучения математике существует ряд вопросов, над которыми надо работать. Развитие функциональной грамотности является одной из актуальных задач современного образования, требующей решения. Необходимо целенаправленно включать в курс математики задания, направленные на формирование функциональной грамотности и ее компонентов.

#### **Библиографический список**

1. Baranauskienė I., Tomėnienė L. Creation of the Methodology of the Development of Functional Mathematical Literacy in the 8 form of Mainstream School // Rēzeknes Augstskola 2015. №3 vol. 54
2. Mallows, D. (2017). Functional Literacy and Early School Leaving. EPALE. URL: <https://epale.ec.europa.eu/en/blog/functional-literacy-and-early-school-leaving> (date of application 17.05.2023)
3. Meseşan, N., & Albuşescu, I. (2019). The Cultivation Of Functional Literacy By Holistic Education Literature Review. In V. Chis, & I. Albuşescu (Eds.), Education, Reflection, Development – ERD 2018, vol 63. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (pp. 192-202). Future Academy. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.06.25>.

4. Валеев И.И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 4. С. 354.
5. Дударева Н.В., Устюмова Е.А. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике // Педагогическое образование в России. 2021. № 4. С. 16.
6. Рослова Л.О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Вопросы обучения и воспитания. 2018. № 10. С. 50–55.
7. Скрябина А.Г., Иванова А.В. Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 4. С. 246.
8. Тюменева Ю.А., Шкляева И.В. Два подхода к пониманию «применения знаний»: трансфер и моделирование. Обзор литературы и критика // Вопросы образования. 2016. № 1. С. 8–33.

**РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ,  
ПРИВОДЯЩИХ К ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ, В  
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

**SOLVING GEOMETRIC AND PHYSICAL PROBLEMS LEADING TO  
DIFFERENTIAL EQUATIONS IN A SCHOOL MATHEMATICS COURSE**

**Э.Б. Ахмедова**

**E.V. Akhmedova**

Научный руководитель **О.М. Кечина**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики,  
математики и методики обучения,  
Самарский государственный  
социально-педагогический университет

Scientific supervisor **O.M. Kechina**,  
candidate of physical and mathematical science,  
Associate Professor of the Department of Physics,  
Mathematics and Teaching Methods, Samara State University  
of Social Sciences and Education

*Дифференциальные уравнения, геометрический смысл производной,  
физический смысл производной, уравнения с разделяющимися переменными,  
школьный курс математики*

**В статье рассматриваются задачи геометрического и физического содержания, решение которых сводятся к дифференциальным уравнениям, подчеркивается важность занятий, посвященных дифференциальным уравнениям в профильных физико-математических классах старшей школы.**

*Differential equations, geometric meaning of the derivative, physical meaning of the derivative, equations with separating variables, school math course*

**The article deals with problems of geometric and physical content, the solution of which is reduced to differential equations, emphasizes the importance of classes devoted to differential equations in specialized physics and mathematics classes of high school.**

Дифференциальные уравнения занимают важное место в математике, физике, экономике и других областях науки, так как некоторые задачи из этих дисциплин решаются путем составления дифференциальных уравнений. База, позволяющая студентам решать уравнения такого типа, закладывается еще в школе, когда обучающиеся начинают изучать производные, их геомет-

рический и физический смысл, первообразные и интегралы, а продолжают в вузе в курсе математического анализа, где изложение ведется на более высоком содержательном и доказательном уровнях.

В части профильных физико-математических классов дифференциальные уравнения изучаются на формальном уровне уже в старшей школе. В таких классах можно более подробно рассмотреть на внеурочных занятиях решение этих уравнений и их применение в математике и физике. Изучение дифференциальных уравнений и их составление при решении задач позволяет развить у учащихся логическое и алгоритмическое мышление, сформировать у них научное мировоззрение через межпредметные связи и подготовить их к математике вузовского уровня.

При решении геометрических задач на отыскание уравнения кривой, обладающей некоторыми свойствами, связанными с касательной или нормалью, удобно воспользоваться следующим алгоритмом:

- сделать рисунок к задаче;
- обозначить искомую кривую через  $y = f(x)$ ;
- выразить все упомянутые в задаче величины через независимую переменную, функцию от нее и производную от этой функции:  $x, y, y'$ ;
- составить дифференциальное уравнение, используя условие задачи;
- найти общее решение данного уравнения и частное решение, удовлетворяющее дополнительным условиям [2].

При решении физических задач, условия которых связаны со скоростью протекания некоторого процесса или другого явления, описываемого с использованием производной, алгоритм может быть следующим:

- разобрать условие задачи и составить чертеж, поясняющий его суть;
- составить дифференциальное уравнение рассматриваемого процесса;
- найти общее решение данного уравнения;
- определить частное решение задачи на основании заданных начальных условий [1].

Рассмотрим примеры решения геометрических и физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

Задание 1. Найти кривую, у которой точка пересечения любой касательной с осью абсцисс одинаково удалена от точки касания и от начала координат [2].

Решение. Пусть  $M(x; y)$  – произвольная точка искомой кривой  $y = f(x)$ ,  $MN$  – касательная к кривой,  $\angle MON = \alpha$  (рис. 1).

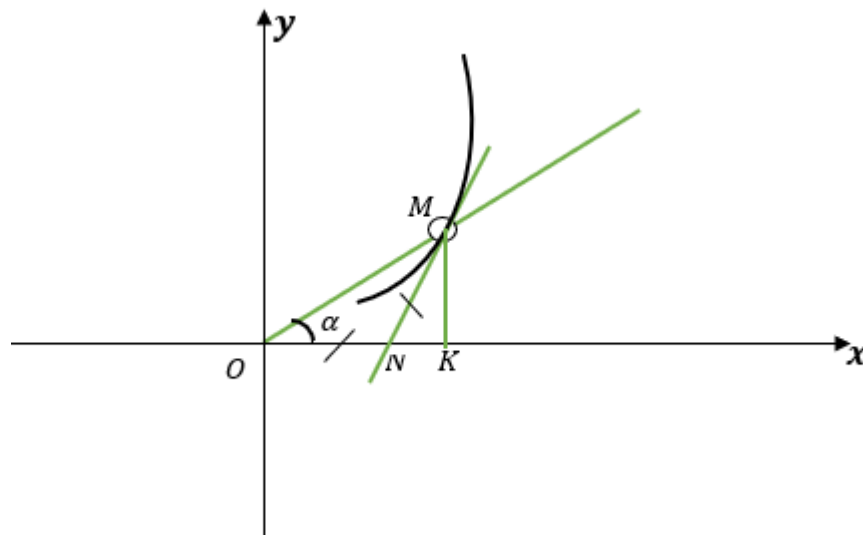


Рис. 1. Кривая, у которой точка пересечения касательной с осью абсцисс одинаково удалена от точки касания и от начала координат

По условию задачи  $|MN| = |ON|$ , следовательно,  $\triangle ONM$  – равнобедренный, поэтому

$$\angle MON = \angle OMN = \alpha.$$

По свойству внешнего угла треугольника

$$\angle KNM = \angle MON + \angle OMN = 2\alpha.$$

Проведем через точку  $M$  прямую, параллельную оси  $y$  и пересекающую ось  $x$  в точке  $K$ , и рассмотрим прямоугольный треугольник  $OMK$ , у которого

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{MK}{OK} = \frac{y}{x}.$$

Найдем  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , воспользовавшись формулой для тангенса двойного угла:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - (\operatorname{tg} \alpha)^2} = \frac{2 \frac{y}{x}}{1 - \left(\frac{y}{x}\right)^2} = \frac{2yx}{x^2 - y^2}.$$

Воспользуемся геометрическим смыслом производной, тогда



$$y' = tg2\alpha$$

$$y' = \frac{2yx}{x^2 - y^2}.$$

Данное уравнение является дифференциальным однородным, и чтобы его решить, необходимо сделать замену  $y = tx$ ,  $y' = t + t'x$

$$t + t'x = \frac{2tx^2}{x^2 - t^2x^2}$$

$$t'x = \frac{t + t^3}{(1 - t^2)}$$

$$\frac{dt}{dx}x = \frac{t + t^3}{(1 - t^2)}$$

$$\frac{(1 - t^2)dt}{t + t^3} = \frac{dx}{x}$$

$$\int \frac{(1 - t^2)dt}{t + t^3} = \int \frac{dx}{x}$$

$$\ln|x| + C_1 = \ln|t| - \ln|t^2 + 1| + C_2$$

$$\ln \left| \frac{x(t^2 + 1)}{t} \right| = \ln C.$$

Возвращаемся к замене, тогда

$$\frac{x \left( \frac{y^2}{x^2} + 1 \right)}{\frac{y}{x}} = C.$$

После преобразований получаем окружность с центром в точке  $\left(0; \frac{C}{2}\right)$  и радиусом  $R = \frac{C}{2}$

$$x^2 + \left(y - \frac{C}{2}\right)^2 = \frac{C^2}{4}.$$

Ответ:  $x^2 + \left(y - \frac{C}{2}\right)^2 = \frac{C^2}{4}.$

Задание 2. Корабль массы  $10^7$  кг движется со скоростью  $16$  М/с. Сопротивление воды пропорционально квадрату скорости корабля и равно  $3 \times 10^5$  Н при скорости  $1$  М/с. За какое время корабль пройдет расстояние  $46,2$  м, прежде чем его скорость станет равной  $4$  М/с?

Решение. На корабль по вертикали действует сила Архимеда и сила тяжести, а по горизонтали – сила сопротивления воды. Составим чертеж, поясняющий суть задачи (рис. 2).

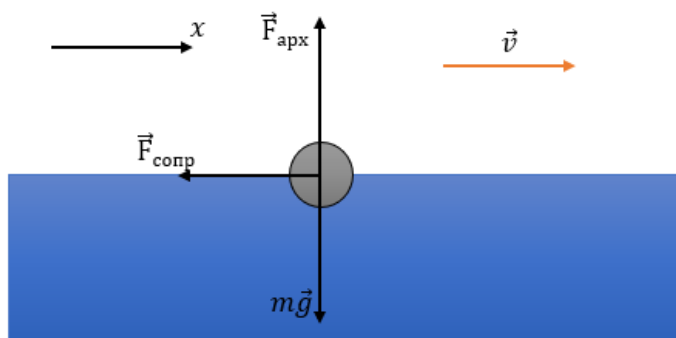


Рис. 2. Схематичный рисунок к задаче

Запишем второй закон Ньютона в векторной форме:

$$\vec{F}_{\text{арх}} + \vec{F}_{\text{сопр}} + m\vec{g} = m\vec{a}.$$

Спроецируем на ось  $x$  и запишем ускорение как производную от скорости по времени, тогда

$$-kv^2 = \frac{dv}{dt}m$$

$$\int_0^t dt = \int_{16}^4 \frac{dv}{-kv^2}m$$

$$t = \frac{-m}{k} \left(-\frac{1}{v}\right) \Big|_{16}^4 = \frac{10^7}{3 \times 10^5} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) = 6,25 \text{ с.}$$

Ответ:  $t = 6,25 \text{ с.}$

Таким образом, задачи, решение которых сводится к дифференциальным уравнениям, и сами эти уравнения очень интересны и разнообразны, они способствуют развитию математической культуры и логического мышления учащихся, формированию межпредметных связей математики с различными областями науки.

### Библиографический список

1. Пономарев К. К. Составление дифференциальных уравнений Минск, Высшая школа, 1973. 560 с.
2. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. 176 с.

**ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО  
УЧЕБНОГО КУРСА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ  
(НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА»)**

**ON THE EXPERIENCE AND DEVELOPMENT AND USE OF E-LEARNING  
FOR SCHOOL DELIVERY (FOR EXAMPLE, COMBINATORICS)**

**А.В. Белова**

**A.V. Belova**

Научный руководитель **Л.И. Селякова**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры высшей математики  
и методики преподавания математики,  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

Supervisor **L.I. Selyakova**,  
associate professor candidate / doctor of pedagogical  
higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
The Federal State Budgetary Education Institution Donetsk state university

*Электронное обучение, iSpring Suite, комбинаторика*

**В статье описан опыт организации электронного обучения математике в школе с использованием средств конструктора iSpring Suite на примере темы «Комбинаторика».**

*E-learning, iSpring Suite, Combinatorics.*

**The article describes the experience of E-learning of mathematics in the school using the means of iSpring Suite constructor on the example of the topic «Combinatorics»**

Процесс информатизации и компьютеризации, оказавший влияние на все стороны жизни современного общества, имеет ряд приоритетных направлений, к которым следует отнести цифровизацию образовательной сферы. Современная школа потенциально несет в себе отпечаток цифровой эпохи [1].

Доминантой развития школы и условием реализации целей образования в Донецкой Народной Республике и в Российской Федерации в современных условиях является информатизация.

В XXI веке происходит осмысление перехода от «компьютеризации школы», которая решала задачу обеспечения компьютерной грамотности населе-

ния страны, к идее внедрения информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс для повышения его результативности.

Школа является ключевым звеном, перед которым поставлена задача воспитания личности, обладающей способностью самостоятельно критически мыслить, анализировать и сопоставлять различные жизненные факты, находить различные варианты решения возникающих проблем и выбирать из них наиболее оптимальные. В связи с этим изменяется приоритет математического образования.

В настоящее время актуальным и востребованным является создание электронных средств обучения, обладающих мотивационными качествами и широкими возможностями для удаленного взаимодействия с учеником, способствующих развитию интереса к изучению математики, формированию творческого потенциала, повышению эффективности обучения на всех уровнях образования. Это требует новых технологий, подходов к обучению и в том числе большего включения интеллектуальных технологий.

Далее под электронным обучением будем понимать современную форму обучения, реализуемую при помощи электронных устройств и сети Интернет, которая может применяться для самообучения и в качестве помощника при проведении онлайн/офлайн занятий.

Обратим внимание, что дистанционное обучение и электронное обучение имеют общие точки пересечения, но все-таки это не слова-синонимы. Дистанционное обучение существует уже не одно десятилетие, в то время как электронное обучение является относительно новым явлением, связанным с развитием Интернета.

Создание электронных средств обучения вызывает интерес у преподавателей различных дисциплин, в том числе и у преподавателей математики и информатики. Подготовка и разработка электронного курса – это творческий процесс, который трудно формализуем, не поддается автоматизации, а поэтому требует больших затрат времени от автора на разработку курсов [2].

На сегодняшний день большое количество электронных учебных курсов создается в программе Microsoft PowerPoint. Этот инструмент относительно прост в использовании и предоставляет множество возможностей для создания интерактивного, мультимедийного контента.

К сожалению, возможностей PowerPoint недостаточно для создания полноценного электронного курса. Тем не менее, мировой рынок программного обеспечения для eLearning предлагает широкий выбор инструментов разработки электронных курсов на базе PowerPoint, в частности, iSpring Suite.

iSpring Suite – конструктор, который является дополнением к PowerPoint и дает возможность создавать электронные курсы, диалоговые тренажеры, видеолекции, тесты и опросы [3].

Нами создан и внедрен в учебный процесс электронный учебный курс по комбинаторике, в качестве средства реализации, была выбрана и использована программа Power Point с дополнительными функциями iSpring Suite представляющая собой специальный Web-сайт.

iSpring Suite – это набор специализированных модулей, объединенных единым интерфейсом (рис.1).

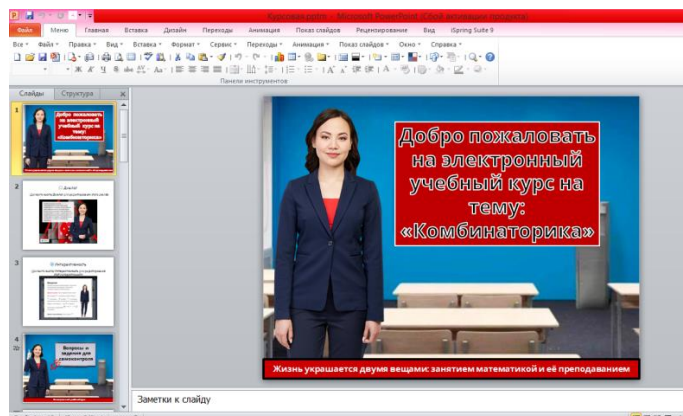


Рис. 1. Интерфейс конструктора iSpring Suit на примере темы «Комбинаторика»

Электронный учебный курс разработан и сохранен в формате HTML. Это удобно тем, что учитель может разместить данный курс в облачном хранилище, на платформе или поделиться ссылкой опубликованной работы в соцсети. Учебный курс представлен веб-сайтом формата HTML, в структуру которого входит презентация, содержащая в себе лекционный материал,

примеры решения задач, вопросы и задачи для усвоения пройденного материала (самоконтроль) и тестовые задания, направленные на закрепление лекционного и практического материала.

В разработанном нами учебном курсе присутствует навигация по странице, которая поможет обучающемуся ориентироваться в структуре и содержании курса, а также выбрать определенный фрагмент материала, который был недостаточно качественно усвоен.

Опишем структуру курса (рис. 2-3):

- введение, общие сведения и основные определения комбинаторики;
- теоретическая часть с примерами решений задач;
- вопросы и задачи для самоконтроля;
- контрольные работы и дополнительные задачи;
- тестирование для контроля по теме;
- ВЫВОДЫ.

Представленный курс содержит четыре тематических блока: сочетания без повторений, размещения и сочетания с повторениями, формула включений и исключений, рекуррентные соотношения, распределение шаров по ячейкам.

Теоретическая часть представлена в виде текста, который включает в себя мультимедийные компоненты (рис. 3).

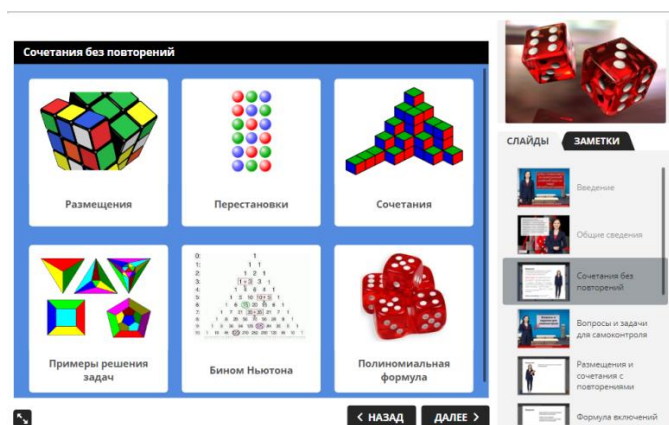


Рис. 2. – Пример слайда, созданного с помощью модуля интерактивностей – iSpringVisuals

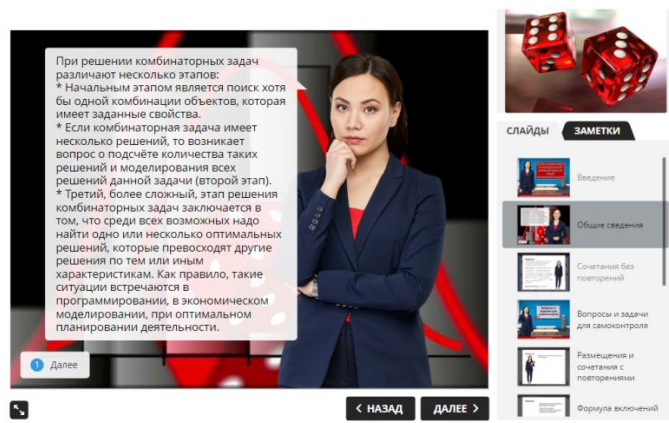


Рис. 3. – Пример слайда, созданного с помощью модуля интерактивностей – iSpringTalkMaster

Изучив теоретический материал, обучающиеся могут ознакомиться с решениями задач по теме. После изучения обучающимися лекционного материала и примеров решения некоторых практических задач, рекомендуется попробовать решить задачи из раздела «Вопросы и задачи для самоконтроля» для лучшего усвоения и закрепления пройденной темы. Для проверки своих сил и закрепления знаний в курсе предложены дополнительные задачи, которые помогут лучше подготовиться к контрольной работе. По окончании изучения всех тем курса «Комбинаторика», школьнику необходимо пройти тестирование (рис. 4).

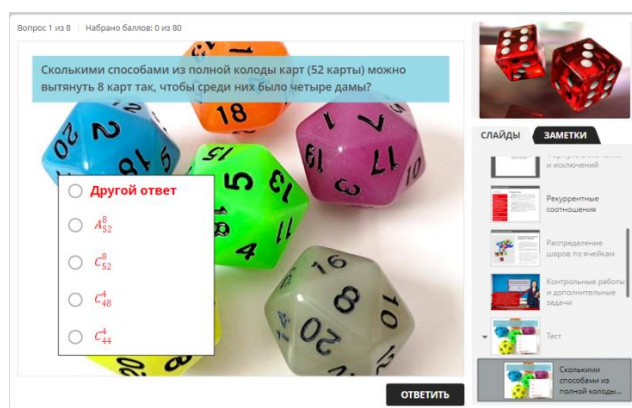


Рис. 4. – Пример слайда, созданного с помощью модуля интерактивностей – iSpringQuizMaker

Разработанный нами с помощью конструктора iSpring Suite электронный учебный курс по теме «Комбинаторика» предназначен для обучения школьников. Считаем, что этот курс будет полезен учителю для проведения уроков алгебры в курсе основной школы, внеурочной деятельности, факультативных

занятий, особенно в период дистанционного обучения (которое в настоящий момент является основной формой обучения в школах Донецкой Народной Республики). Разработка применяется в учебном процессе при обучении предмету «Алгебра» в 8-А классе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 89 г. Макеевки».

Каждый обучающийся в своем индивидуальном темпе, знакомится с учебным материалом, а затем, при помощи почты, социальных сетей имеет возможность задать вопросы преподавателю и получить консультацию. На основании вопросов, возникает необходимость для записи скринкаста преподавателем, в котором он объясняет и(или) углубляет материал изучаемой темы.

Исходя из собственного опыта внедрения разработанного курса считаем, что такое средство обучения удобно для учителя и обучающихся, а также достаточно эффективно в сочетании с другими средствами в условиях дистанционного обучения.

### **Библиографический список**

1. Сергеев А.Г. Введение в электронное обучение: монография / А. Г. Сергеев, И. Е. Жигалов, В. В. Баландина; Владим. гос ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2012. – 182 с.
2. Беляев М. И. Из опыта создания электронных учебников // М.И. Беляев // Вестник РУДН. – 2009. – №1. – С. 15-24. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-opyta-sozdaniya-elektronnyh-uchebnikov> (дата обращения: 06.05.2023).
3. Зарипова Н.Ж. Использование программы iSpring Suite при создании мультимедийных электронных учебных пособий Гаудеамус. 2014. №2 (24). / Н.Ж. Зарипова, М.Ж. Зарипова // Гаудеамус. – 2014. – № 2 (24). – С. 76-81.



## ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ОГЭ

PREPARING STUDENTS FOR SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS OGE

О.В. Беляева

O.V. Belyaeva

Научный руководитель **О.В. Тумашева**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения  
математике, Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **O.V. Tumasheva**,  
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of  
Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Модуль геометрия, подготовка к ОГЭ, решение геометрических задач,  
методические рекомендации, затруднения обучающихся*

Статья посвящена вопросам подготовки учащихся к ОГЭ по математике, в частности по модулю «геометрия». Выделены основные причины возникновения трудностей в получении необходимых баллов. Предложены рекомендации по организации деятельности учителя при подготовке обучающихся к решению геометрических задач.

*Geometry module, preparation for the OGE, solving geometric problems,  
guidelines, students' difficulties*

The article is devoted to the preparation of students for the OGE in mathematics, in particular, the module «geometry». The main reasons for the difficulties in obtaining the required points are highlighted. Recommendations are proposed for organizing the activities of a teacher in preparing students for solving geometric problems.

Основной государственный экзамен (ОГЭ) является одним из важных этапов в жизни любого школьника. Согласно методическим отчетам о результатах ОГЭ в Красноярском крае [1] выявлено, что наиболее сложными для обучающихся оказываются задания из модуля «Геометрия», успешность их выполнения в зависимости от контингента учащихся колеблется от 8 % до 95 %. Причинами низких результатов выполнения геометрических заданий являются низкий уровень мотивации к изучению геометрического материала, недостаточно сформированные навыки смыслового чтения, нарушение логики

в рассуждениях, недостаточно освоенный алгоритм решения типовых задач, недостаточное владение теоретическим материалом и неумение применять полученные знания при решении задач. В педагогической литературе предлагаются различные подходы к подготовке обучающихся к решению геометрических задач. Так, например, Н.А. Данилова в своей работе [2] приводит обзор методик и приёмов обучения учащихся решению геометрических задач ОГЭ, которые доказали свою эффективность на практике.

Процесс подготовки к решению геометрических задач ОГЭ, по-нашему мнению, следует организовать как постепенное освоение конкретных предметных умений по каждому в отдельности заданию. Данный подход позволит систематизировать знания обучающихся основных типов задач, включенных в содержание КИМ ОГЭ, а также узнать методы их решения. Как показывает опыт целесообразно выделить следующие этапы подготовки:

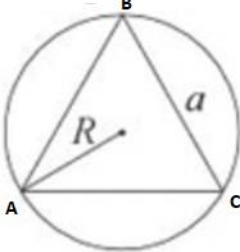
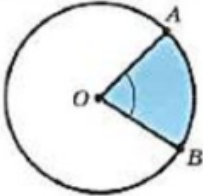
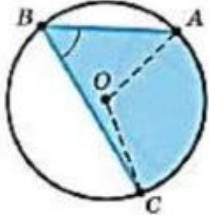
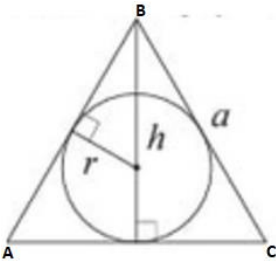
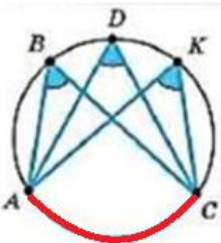
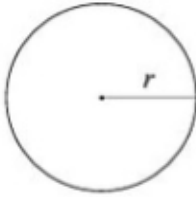
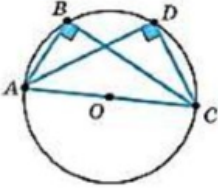
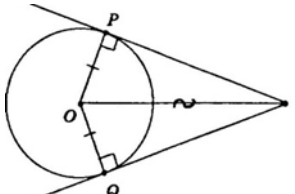
- 1) теоретический, который включает в себя систематизацию и обобщение теоретического материала, относящегося к определенным предметным умениям и фиксацию его в удобном для учеников формате;
- 2) алгоритмический, состоящий из освоения алгоритма выполнения типовых заданий из открытого банка ОГЭ по математике и его отработка на конкретных примерах;
- 3) контрольный, заключающийся в самостоятельном решении типовых заданий и сравнении их с эталоном, а также проведении диагностических мероприятий.

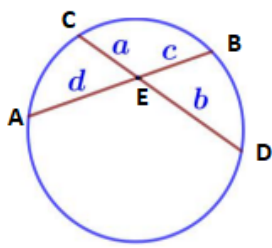
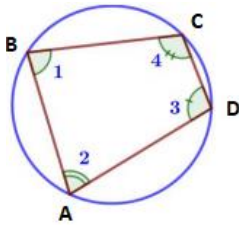
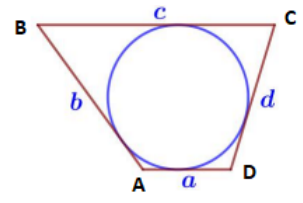
Рассмотрим организацию подготовки обучающихся к успешному выполнению задания 16 в соответствии с предложенными этапами. Задание 16 проверяет навыки учащихся по нахождению величины центрального и вписанного угла, взаимного расположения прямой и окружности (двух окружностей), касательной и секущей к окружности, а также равенства отрезков касательных и элементов окружности вписанной и описанной около треугольника и правильного многоугольника.

На теоретическом этапе следует научить обучающихся работать со справочным материалом, предлагаемым в контрольно-измерительных материалах (КИМ) ОГЭ, а затем предложить актуализировать и зафиксировать в удобном формате, например, в виде таблицы (табл.), дополнительный материал, который может пригодиться при выполнении этого задания.

В таблице в левом столбце представлена теория из справочного материала КИМ ОГЭ. В правом столбце содержатся дополнительные свойства и признаки, которые могут быть получены при совместном выполнении заданий (табл.).

Таблица. Справочный материал для задания 16

Справочные материалы	Дополнительные материалы
 <p><b>ΔABC – правильный</b></p> $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$ $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$	 <p><math>\angle AOB</math>-центральный <math>\angle AOB = \sphericalcap AB</math></p>  <p><math>\angle ABC</math>-вписанный <math>\angle ABC = \frac{1}{2} \sphericalcap AC = \frac{1}{2} \angle AOC</math></p>
 $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$	 <p><math>\angle ABC, \angle ADC, \angle AKC</math> – вписанные углы <math>\angle ABC = \angle ADC = \angle AKC</math></p>
 <p>Длина окружности: <math>C = 2\pi r</math></p> <p>Площадь круга: <math>S = \pi r^2</math></p>	 <p>AC – диаметр <math>\angle ABC</math> – вписанный <math>\angle ADC</math> – вписанный <math>\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ</math></p>  <p>MP и MQ- касательные MO-биссектриса <math>MP = MQ</math></p>

	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>AB и CD – хорды  <math>AB \cap CD = E</math>  <math>ab = cd</math></p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>ABCD- четырех-          угольник, вписанный          в окружность  <math>\angle 1 + \angle 3 = \angle 2 + \angle 4 = 180^\circ</math></p> </div>  </div> <div> <p>ABCD- четырех-          угольник, опи-          санный около          окружности  <math>a + c = b + d</math></p> </div>  </div>
--	--

На алгоритмическом этапе подготовки обучающихся к выполнению задачи №16 можно выделить следующие типовые задачи:

- на нахождение вписанного и центрального угла;
- на нахождение элементов треугольника, описанного около окружности и вписанного в нее;
- на нахождение элементов четырехугольника, описанного около окружности и вписанного в нее;
- на нахождение отрезков хорд, касательной, секущей;
- на нахождение длины окружности, площади круга, площади кругового сектора.

При решении геометрических задач обучающиеся затрудняются в определении последовательности своих действий. Решить данную проблему можно, предложив обучающимся алгоритм работы с геометрической задачей [3]:

- 1) Прочитать внимательно условие задачи и выполнить чертеж, но не стоит забывать, что чертеж — это только помощник, а не само решение.
- 2) Указать на чертеже все, что известно по условию задачи.

3) Найти нужную формулу из таблицы со справочным материалом и применить ее при решении задачи.

4) Решить задачу, выполнить проверку и записать ответ.

На последнем этапе подготовки учащимся предлагается комплекс заданий для самостоятельного решения и эталоны правильных решений. Комплекс целесообразно составлять из заданий, включенных в открытый банк. Как показывает опыт преподавания, использование описанных рекомендаций, улучшает предметную подготовку и повышает шансы обучающихся на успешное решение геометрических заданий на экзамене.

### **Библиографический список**

1. Красноярский ЦОКО Available at: <https://coko24.ru/> (дата обращения: 3 мая 2023).
2. Данилова Н. А., Татулина Ю. В., Дроздова Е. А. Подготовка учащихся к успешному решению геометрических задач в рамках ОГЭ по математике // European Scientific Conference : сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции. Пенза.2022. С. 156-161.
3. Белай Е. Н., Клепань Л.И. Советы по решению геометрических заданий ОГЭ по математике // Кубанская школа. – 2021. – № 1. – С. 45-47.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ

### USE OF A COMPUTER EXPERIMENT IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS TO SCHOOLCHILDREN

**В.А. Вакалова**

**V.A. Vakalova**

Научный руководитель **О.А. Тыщенко**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения  
математике, Алтайский государственный педагогический университет

Scientific supervisor **O.A. Tyshchenko**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of  
the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Altai State  
Pedagogical University

*Математический эксперимент, компьютерный эксперимент, вычислительные машины, математика, обучение*

**В статье продолжено обсуждение вопроса экспериментальной деятельности в процессе обучения математике. Речь идет о математическом эксперименте и его связи с компьютерным экспериментом. Говорится об открывшихся дополнительных возможностях для развития математики с появлением мощных компьютеров.**

*Mathematical experiment, computer experiment, computing machines, mathematics, learning*

**The article continues the discussion of the issue of experimental activity in the process of teaching mathematics. We are talking about a mathematical experiment and its connection with a computer experiment. It is said about the additional opportunities that have opened up for the development of mathematics with the advent of powerful computers.**

Эксперимент в математике представляет собой мыслительный процесс, сопровождающийся цепочкой рассуждений, предшествующих строгим логическим, дедуктивным доказательствам. Целью эксперимента, как правило, является выявление закономерностей, проверка гипотез на основе индуктивных рассуждений. Под «экспериментом» в математике понимают математическую деятельность, которая представляет собой проведение индуктивных рассуждений с целью обнаружения закономерностей; деятельность, которая

завершается формулировкой гипотез. Такая деятельность является элементом научной деятельности ученых-математиков, и она может быть организована на уроках математики в школе.

Поскольку экспериментальная математика не исключает применение компьютеров при организации исследования, вопрос о связи математического и компьютерного эксперимента, о возможностях использования компьютера на уроках математики в школе, о степени задействования компьютера при решении исследовательских задач требует обсуждения.

Споры о том, «является ли математика «перечислением следствий из произвольных аксиом» или же ветвью естествознания и теоретической физики» долгое время велись еще со времен Гильберта и Пуанкаре [1]. Признавая ведущую роль в построении математики аксиоматического метода, В.И. Арнольд – советский и российский математик, занимавшийся проблемами образования, утверждал, что на этапе поиска закономерностей «математика является экспериментальной наукой – частью теоретической физики и членом семейства естественных наук». Он подчеркивал этим значимость экспериментальных методов на всем протяжении развития математической науки.

Многие ученые на протяжении долгого времени спорили о том, какой смысл носит понятие «эксперимент» в математике и чем оно отличается от этого же понятия в физике. Одни утверждали, что математика не имеет ничего общего с экспериментальной физикой, другие же говорили об их тесной взаимосвязи.

Поводом для изменения отношения математиков к экспериментальным методам послужило появление в XX веке автоматизированных систем научных исследований. В 1949 г. Джон фон Нейман ввел понятие «компьютерный эксперимент». Он использовал компьютер для решения математических задач, которые не были решены аналитическими методами. Компьютерные эксперименты довольно сильно облегчили работу математиков. Благодаря компьютерным экспериментам стало возможно доказательство гипотез, которые несколько веков не поддавались ученым [1]. Примером может служить

«Проблема четырех красок сформулированная Ф. Гутри в 1852 г. Достаточно ли четырех красок для правильной раскраски любой возможной географической карты на сфере, карты, на которой соседние регионы имели бы разные цвета? Эту теорему не могли доказать до появления цифровых вычислительных машин. Она стала первой теоремой, доказанной не только человеком, но и машиной. Экспериментирование на компьютере даёт возможность делать математические открытия любителям математики и учащимся, в том числе. Область, в которой использовались компьютерные технологии в исследованиях математики, стали называть экспериментальной математикой.

Первоначально, под компьютерным экспериментом понимали модельный эксперимент, когда объект исследования полностью моделируется в цифровом виде на ЭВМ. Главным отличием компьютерного эксперимента от экспериментов других видов является полное снятие задачи установления связи объекта исследования с ЭВМ. Это дает возможность устранить погрешности, связанные с влиянием случайных факторов, поскольку компьютер способен произвести вычисления почти любой сложности и масштабности. Эти вычисления являются наиболее точными, так как шанс ошибки вычислений компьютера намного меньше, чем шанс ошибки в расчетах человека. Благодаря этой особенности эксперимент, основанный на создании и экспериментировании с математической моделью объекта исследования, иногда называют «чистым экспериментом».

Специфичным является использование компьютерных экспериментов практически на всех этапах исследования. Компьютер используют для [2]:

- достижения понимания и поддержки интуиции;
- открытия новых моделей и отношений;
- графической визуализации основных принципов (использование схем, графиков, таблиц и т.д.);
- тестирования и предотвращения фальсификации гипотез;
- изучения возможного результата, чтобы увидеть, стоит ли он поиска формального доказательства;



- выдвижения гипотез о подходах к формальному доказательству;
- замены технически сложных выкладок компьютерными расчетами в ходе доказательств;
- подтверждения аналитически полученных результатов.

Компьютерный эксперимент позволяет уже на ранних этапах исследования исключить появление ложных гипотез. По мнению А. Л. Семенова, появление современных цифровых технологий будет способствовать подготовке IT-специалистов-математиков. Для этого нужно со школы учить детей решать задачи, которые заранее неизвестно, как решать.

С одной стороны, индустриализация общества, развитие научных технологий, внедрение информационных технологий вызывает потребность в инженерах. Появляется необходимость в быстром решении задач, которые известно, как решать. Есть алгоритм и, следуя ему, можно быстро и точно найти ответ.

В то же время регулярно возникают неалгоритмические задачи, которые неизвестно как решать. В связи с этим, уже при обучении математике в школе надо предлагать, наряду с алгоритмическими, задачи, которые не имеют определенного алгоритма решения. И для этих нестандартных задач, которые неизвестно, как решать, тоже надо создать какой-то алгоритм, объяснить, как их решать. Экспериментирование на компьютере может помочь в поиске их решения. Таким образом, одним из технических навыков математика становится программирование. Через программирование тоже происходит обучение детей математике. Кроме того, программирование содержит много задач, которые неизвестно, как решать [3].

Таким образом, главной задачей общества выступает подготовка математически грамотных IT-специалистов, которые будут решать задачи, которые не известно, как решать. Цифровые технологии дают много возможностей для экспериментов в математике, в частности для поиска решения задач, которые неизвестно как решать.

## Библиографический список

1. Арнольд, В. И. Что такое математика? / В. И. Арнольд. – 2-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2008. – 104 с.
2. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение : коллективная монография / М. В. Шабанова, Р. П. Овчинникова, А. В. Ястребов [и др.]. – М.: Издательский дом Академии естествознания, 2016. – 300 с.
3. О продолжении российского математического образования в XXI веке : [сайт]. – Москва, 2022. – URL: <https://expert.msu.ru/haos22-4> (дата обращения: 15.05.2022).

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ**

IMPLEMENTATION OF INTER-SUBJECT RELATIONSHIPS AT THE  
LESSON OF MATHEMATICS WHEN SOLVING PROBLEMS

**Е.Д. Вирченко**

**E.D. Virchenko**

Научный руководитель **М.Е. Иванюк**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, математики и методики обучения,  
Самарский государственный социально-педагогический университет

Scientific supervisor **M.E. Ivanyuk**,  
candidate of pedagogical sciences, professor associate Samara State University  
of Social Sciences and Education, Samara (Russia)

*Внутрипредметные связи, решение задач, тригонометрия, обучение  
математике, основная школа*

**В статье приводится пример реализации внутрипредметных связей математики на уроках математики основной школы на примере решения алгебраических задач геометрическим методом, что по мнению автора позволит реализовать принцип наглядности и поможет формировать творческое нестандартное мышление**

*Intra-subject communications, problem solving, trigonometry, teaching  
mathematics, basic school*

**The article an example of the implementation of intra-subject relationships of mathematics in the mathematics lessons of the main school on the example of solving algebraic problems using the geometric method, which, in the autor's opinion, will allow to implement of visibility and help form creative nonstandard thinking.**

О пользе решения одной и той же математической задачи разными способами написано очень много, например в [1]. Однако зачастую метод, способ решения задачи зависит от того какая тема изучается в данный момент на уроке. Но если тема уже пройдена либо необходимо показать внутрипредметные связи между математическими разделами. Вот именно в такой момент необходимо задаваться вопросом: «А возможно ли другое решение? Есть ли другой способ, метод решения рассматриваемой задачи?»

Сущность внутрипредметных связей можно понимать как различные объективные отношения между понятиями и их свойствами в рамках единого предмета (например, в разделах геометрии и тригонометрии).

Наиболее важными характеристиками внутрипредметных связей, в процессе обучения математики в средней школе, является повышение эффективности учебного процесса. Этим и определяется особая актуальность задач: выявления внутрипредметных связей, путей и средств их реализации, влияния этих связей на формирование знаний, умений и навыков учащихся, в конечном счёте, определения их влияния на характер обученности [2].

Использование внутрипредметных связей в обучении поиска решения математических задач должно основываться на двух факторах. Во-первых, учителю необходимо соответствующим образом выстраивать диалог с учащимися, помогая им выполнять поиск решения задач. Во-вторых, внутрипредметные связи в процессе обучения математике могут быть реализованы множеством способов, поэтому необходимо следить за тем, чтобы в ходе обучения школьников регулярно и систематически были задействованы все основные способы их реализации [3]. Это говорит о том, что деятельность учителя, при организации урока, направленного на реализацию внутрипредметных связей, состоит в качественном отборе и поиске учебного материала, который отвечал бы всем требованиям ФГОС, а также поддержке и помощи учащихся при решении задач. Акцент урока должен строиться на системном возврате к ранее изученным темам, с методическими усложнениями изучаемых разделов и более значим протяженностью по времени.

В методической литературе отмечается, что при решении математических задач допускается несколько вариантов решения. В большинстве случаев первый избранный бывает далеко не самым удачным. Нахождение «наиболее простых», оригинальных путей решения нередко является результатом длительной и кропотливой работы. Умение решать задачу различными способами, является одним из признаков хорошей математической подготовки. А обучение решению задач различными способами сформирует математиче-

скую зоркость, творческое начало и исследовательский характер, открывая нам новые нешкольные способы решения задач [4].

Рассмотрим решение тригонометрических задач, с применением геометрического метода.

Пример 1. Докажите тождество  $ctg30^\circ + ctg75^\circ = 2$ .

Решение. Рассмотрим равнобедренный треугольник

$\Delta ABC$   $\angle C = 30^\circ$   $\angle A = \angle B = 75^\circ$  (рис. 1)

Докажем тригонометрическое тождество

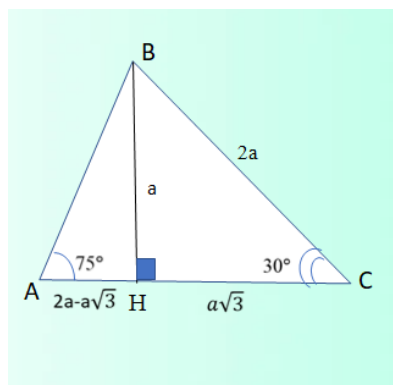


Рис. 1. Чертеж к примеру 1

Проведем высоту  $BH$  в  $\Delta ABC$ . Рассмотрим  $\Delta HBC$  – прямоугольный.

Пусть  $BC = 2a$ , тогда  $BH = BC \sin 30^\circ = 2a \cdot \frac{1}{2} = a$ .

$CH = BC \sin 30^\circ = 2a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$ .

$BC = AC = 2a$ ,  $AH = AC - HC = 2a - a\sqrt{3}$ , следовательно

$ctg30^\circ + ctg75^\circ = \frac{2a - a\sqrt{3}}{a} + \frac{a\sqrt{3}}{a} = 2$ . Что и требовалось доказать

Пример 2. Вычислить  $\sin 15^\circ$ .

Решение. Рассмотрим равнобедренный треугольник

$\Delta ABC$   $\angle ABC = 30^\circ$   $AB = CB$  (рис.2)

Найти  $\sin 15^\circ$

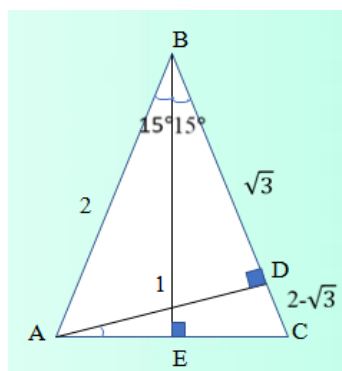


Рис. 2. Чертеж к примеру 2

В  $\triangle ABC$  проведем высоты  $AD$  и  $BE$ . Рассмотрим треугольник  $\triangle ACD$  – прямоугольный,  $\angle CAD = 15^\circ$ ,  $\sin 15^\circ = \frac{CD}{AC}$ .

Пусть  $AB = 2$ , тогда  $AD = 1, BD = \sqrt{3}$ .  $CD = 2 - \sqrt{3}$  (т.к.  $\triangle ABC$  – равнобедренный)

$$AC^2 = 1^2 + (2 - \sqrt{3})^2 = 8 - 4\sqrt{3}, AC = 2\sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

$$\sin 15^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{2 - \sqrt{3}}{2\sqrt{2 - \sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}.$$

Ответ:  $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}$ .

Геометрический метод характеризуется как метод наглядной визуализации. Отличительной чертой его является наличие наглядных представлений и законов геометрии, в которых отражены свойства геометрических фигур. Также этот метод можно использовать при проверке решения тригонометрических задач.

К несомненным плюсам использования геометрического метода решения тригонометрических задач можно отнести:

- 1) наличие наглядной иллюстрации;
- 2) совершенство техники решения тригонометрических заданий;
- 3) формирование творческого и нестандартного мышления;
- 4) формирование внутриспредметных связи между разделами;
- 5) расширение знаний.

Краткость, лаконичность и эффективность данного метода заслуживает большого внимания учителей, т.к. основная цель при обучении математики –

не получение результата решения, а само решение задачи, как системы логических цепочек, приводящих к ответу. Очень важно научить учащихся использовать оптимальные методы решения задач, среди которых может стать геометрический метод, как наиболее простейшим.

Таким образом, реализация внутрипредметных связей математики при решении задач играет огромную роль в обучении и могут служить практической основой решения большинства проблем, рассматриваемой современной методической наукой. Также уместно будет упомянуть слова академика Б.В. Гнеденко: «Потеря интереса к обучению, на каком-либо этапе рождает безразличие и апатию, безразличие рождает лень, а лень – безделье и потерю способностей. Вот почему важно продумать курс математики так, чтобы его изучение было интересно, содержание было совершенно, будило мысль и развивало способности, а также открывало пути, как в научную, так и в практическую деятельность» [5].

### **Библиографический список**

1. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики М.: Оникс, 2008.
2. Кононенко Н.В., Токарева Ю.С., Чухрий П.А. Реализация внутрипредметных связей в рамках содержательно-методических линий школьного курса математики // Педагогические науки. Чита, 2019.
3. Аксёнов А.А. Внутрипредметные связи как ресурс процесса поиска решения школьных математических задач // Педагогика, психология, методика обучения. С. 191-197.
4. Далингер В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1991.
5. Сторчилов П.А. Реализация внутрипредметных связей при обучении физике в школе на основе циклической модели построения содержания учебного курса: дис. канд. педагогических наук 13.00.02. Волгоград, 2015. 195 с.

# ПРИБЛИЖЁННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

## APPROXIMATE INTEGRATION IN THE SCHOOL MATHEMATICS COURSE

А.А. Галимова

A.A. Galimova

Научный руководитель **О.М. Кечина**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики, математики и методики обучения, Самарский государственный социально-педагогический университет

Scientific supervisor **O.M. Kechina**,  
candidate of physical and mathematical science, Associate Professor of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods, Samara State University of Social Sciences and Education

*Определённый интеграл, приближённые методы, метод прямоугольников, метод парабол, метод трапеций*

**В статье рассматриваются вопросы возможности включения в школьный курс математики в рамках внеурочных или элективных занятий методов приближённого интегрирования, приведены примеры заданий. Такие занятия позволят сформировать у обучающихся знания о способах вычисления «сложных» интегралов.**

*Definite integral, approximate methods, rectangle method, parabola method, trapezoid method*

**The article discusses the possibility of including approximate integration methods in the school mathematics course within extracurricular or elective classes, examples of tasks are given. Such classes will allow students to form knowledge about the methods of calculating «complex» integrals.**

Понятие интеграла появляется в старшей школе. Учащиеся профильных классов знакомятся с определением интеграла, изучают основные правила интегрирования, учатся вычислять определённые интегралы по формуле Ньютона-Лейбница. Изучение приближённых методов вычисления определённых интегралов не предусмотрено школьной программой, но может быть рассмотрено на внеурочных занятиях. Наиболее распространёнными методами приближённого интегрирования являются: метод прямоугольников, метод трапеций и метод парабол (метод Симпсона). Задания, предполагающие использование приближённых методов, требуют большого количества вычис-



лений, от точности которых зависит конечный результат, поэтому важно по окончании всех расчетов проводить проверку. Для этого можно использовать как обычный калькулятор, так и различные программы, например, *Excel* или *Mathcad*.

Рассмотрим примеры заданий, которые можно предложить для решения на внеурочных или элективных занятиях, с использованием приближённых методов интегрирования.

**Задание 1.** Вычислить значение определённого интеграла при помощи а) одной из формул приближённого вычисления интегралов (число узлов взять равным  $n = 4$ ) [1].

$$\int_0^2 x^4 dx$$

Решение. Будем проводить вычисления по формуле прямоугольников. Для решения задачи разобьём отрезок интегрирования на  $n$  равных частей и вычислим шаг интегрирования:

$$h = \frac{b - a}{n} = \frac{2 - 0}{4} = 0,5$$

Теперь, используя формулу

$$x_i = x_0 + ih \quad (x_0 = a = 0),$$

найдем узлы интегрирования. Затем вычислим полусумму  $i$ -ого и  $(i - 1)$ -ого узлов и значение функции для полученной полусуммы. Результаты, полученные в ходе расчётов, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Значения функции в узлах интегрирования

$i$	$x_i$	$\frac{x_i + x_{i-1}}{2}$	$f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right)$	$\sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right)$
1	0,5	0,25	0,004	12,14
2	1	0,75	0,316	
3	1,5	1,25	2,441	
4	2	1,75	9,379	

Подставляя полученные данные в исходную формулу, получаем приближённое значение интеграла:

$$\int_0^2 x^4 dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_{i-1} + x_i}{2}\right) = 0,5 \cdot 12,14 = 6,07$$

**Задание 2.** Для вычисления площади земельного участка, форма которого близка к фигуре, изображённой на рисунке 1, произведены измерения. Результаты измерений даются таблицей 2 (значения даны в метрах). При этом  $h = 50$  м [1].

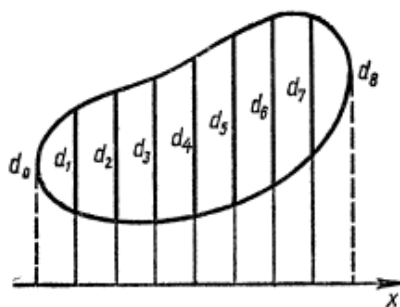


Рис. 1. Земельный участок

Таблица 2. Результаты измерений земельного участка

$k$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$d_k$	0	120	162	174	186	188	175	124	0

Решение. Площадь земельного участка можно приближённо вычислить при помощи формулы трапеций. Тогда получаем:

$$S = \int_a^b D(x) dx \approx h \left[ \frac{d_0 + d_n}{2} + d_1 + \dots + d_{n-1} \right]$$

$$= 50(120 + 162 + 174 + 186 + 188 + 175 + 124) = 56450 \text{ м}^2$$

Ответ:  $S = 56450 \text{ м}^2$

**Задание 3.** Для вычисления работы пара в цилиндре паровой машины вычисляют площадь индикаторной диаграммы, представляющей собой графическое изображение зависимости между давлением пара в цилиндре и ходом поршня. На рисунке 2 изображена индикаторная диаграмма паровой машины. Ординаты точек линий  $ABD$  и  $ED$ , соответствующие абсциссам обозначены соответственно  $y_k$  и  $\bar{y}_k$  ( $k = 0, 1, 2, \dots, 10$ ).

Таблица 3. Значения ординат точек линий  $ABD$  и  $ED$

$x_k$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
$\bar{y}_k$	6,2	2,4	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	2,9
$y_k$	54,6	48,7	31,4	22,6	20,1	18,9	15,9	12,6	10,4	6,3	3,8

Вычислить с помощью формулы Симпсона площадь диаграммы, если  $x_0 = 0$ ,  $x_{10} = 90$  мм,  $2n = 10$  [1].

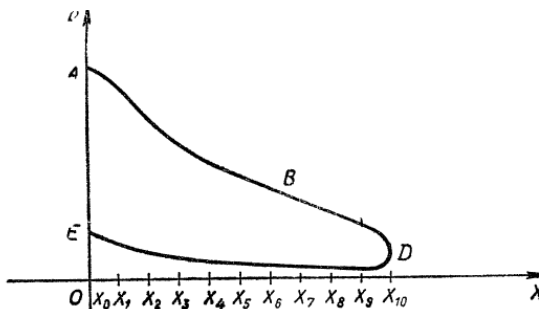


Рис. 2. Индикаторная диаграмма паровой машины

Решение. Обозначим

$$d_k = y_k - \bar{y}_k$$

Тогда, если в исходной таблице добавить одну строку, получим таблицу 4.

Таблица 4. Дополненная таблица значений ординат точек линий  $ABD$  и  $ED$

$x_k$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
$\bar{y}_k$	6,2	2,4	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	2,9
$y_k$	54,6	48,7	31,4	22,6	20,1	18,9	15,9	12,6	10,4	6,3	3,8
$d_k$	48,4	46,3	30,2	21,7	19,3	18,2	15,2	11,8	9,5	5	0,9

Найдём шаг интегрирования  $h$  и вычислим значение  $\frac{h}{3}$ , которое является одним из множителей формулы Симпсона:

$$h = \frac{b - a}{2n} = \frac{90 - 0}{10} = 9$$

$$\frac{h}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

Тогда получаем:

$$\begin{aligned}
S &= \int_a^b f(x)dx \\
&\approx \frac{h}{3} [(d_0 + d_{10}) + 2(d_2 + d_4 + d_6 + d_8) + 4(d_1 + d_3 + d_5 + d_9)] \\
&= 3(49,3 + 148,4 + 412) = 1829,1 \text{ мм}^2
\end{aligned}$$

Ответ:  $S = 1829,1 \text{ мм}^2$

Среди приведённых заданий последние два решаются достаточно просто, поэтому при их решении применение дополнительных программ не является необходимостью. Для выполнения заданий такого формата учащимся необходимо лишь подставить данные в формулу и аккуратно произвести расчёты. При решении заданий, аналогичных первому среди рассматриваемых, учащимся придётся производить достаточно большое количество вычислений, в которых легко запутаться. Поэтому для облегчения этой задачи учитель может предложить использование информационных технологий, например, программы *Excel*. К старшей школе учащиеся уже знакомы с этой программой и умеют работать с формулами в ней, поэтому проводить расчёты им будет несложно. Занятия, проведённые в такой форме, позволят ускорить выполнение заданий и дадут возможность повторить сведения из области информатики.

Таким образом, изучение основных методов приближённого интегрирования позволит не только углубить знания учащихся, но и повысит их интерес и мотивацию, так как использование различных программ позволит разнообразить «обычные» занятия.

### Библиографический список

1. Пулькин С. П. Вычислительная математика. Пособие для учащихся 9–10 кл. по факультативному курсу. М., «Просвещение», 1974. С. 203–217.

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ**

## **TECHNOLOGY OF PROBLEM LEARNING IN SECONDARY PROFESSIONAL EDUCATION IN THE STUDY OF MATHEMATICS**

**А.А. Гребё**

**A.A. Grebe**

Научный руководитель **И.Г. Кулешова**,  
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики  
и методики обучения математике,  
Алтайский государственный педагогический университет

Scientific supervisor **I.G. Kuleshova**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of  
Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
Altai State Pedagogical University

*Проблемное обучения, среднее профессиональное образование, проблемные ситуации, формы организации, направленность на специальность.*

**Статья посвящена актуальным вопросам, связанным с организацией эффективного процесса обучения с помощью проблемных ситуаций различных типов при обучении математике в среднем профессиональном образовании. Проблемное обучение помогает в процессе усвоения конкретных предметных знаний повысить качество учебной деятельности студентов. Также подготовить высококвалифицированных специалистов, готовых среагировать в любой ситуации, думать не стандартно.**

*Problem-based learning, secondary vocational education, problem situations, forms of organization, focus on the specialty.*

**The article is devoted to topical issues related to the organization of an effective learning process with the help of problem situations of various types when teaching mathematics in secondary vocational education. Problem-based learning helps in the process of mastering specific subject knowledge to improve the quality of students' learning activities. Also, it is not standard to train highly qualified specialists who are ready to react in any situation.**

На сегодняшний день основной задачей среднего профессионального образования является по ФГОС подготовка высококвалифицированных специалистов, которые компетентны, ответственны, могут проявить себя с творче-

ской стороны при решении какой-либо проблемы. Поэтому задачей педагога является помощь ученику самому решать проблемы и задачи, возникшие у него на пути, и творчески подходить к любому делу.

Математика, как одна из базовых дисциплин, помогает сформировать основные профессиональные и личные качества для будущей профессии. Но если проводить традиционные уроки, то будет сложно развить субъективность учащегося и обеспечить эффективное обучение. Тогда учитель прибегает к проблемному обучению. В рамках изучения математики в среднем профессиональном образовании, это будет проблематично, так как выделяется мало времени на усвоение материала. За короткий промежуток времени учащемуся нужно пройти программу за 10 и 11 классы, но с помощью проблемного обучения можно создать такие условия, когда учащийся во внеурочное время самостоятельно разбирается в теме, что позволит ему эффективно пройти весь материал.

Проблема – это некоторое препятствие, которое всегда хочется преодолеть. Проблемное обучение ставит студента в положение исследователя. Заставляет пробудить у него качества сыщика, такие как внимательность, умение работать с данными и материалами, которые у него есть, так же он учится анализировать ситуацию и пытается работать с ней. Оконь утверждал, что «проблемное обучение — это обучение, основанное на управлении процессом самостоятельного решения учащимися практических и теоретических задач» [3].

«Просто «думать» не умеет никто. Думать можно только над конкретным вопросом. Умение решать задачи в большей степени сводится к обучению тому, над чем надо думать в ходе решения» - говорил П. Гальперин [2]. Он делал акцент на том, что нужно не просто задавать вопросы, а именно создавать для них проблемную ситуацию. Проблемное обучение подразумевает то, что студент должен получить знания сам, в ходе исследовательских работ, а не когда учитель предоставляет знания в готовом виде.

Сегодня положительными аспектами проблемных заданий могут быть активизация развития обучаемости, проявление познавательного интереса к обучению, самостоятельная исследовательская деятельность, высокий уровень познания, предметно-специфические отношения, личное участие всех участников в учебном процессе, практическая направленность. Все эти качества могут помочь в дальнейшем студенту хорошо освоить свою специальность и стать хорошим специалистом в своей профессии.

Стоит отметить, что при использовании технологии проблемного обучения, содержание материала должно иметь прикладную направленность. Проблемные ситуации должны быть сформулированы в зависимости от специальности студентов. Это нужно для того чтобы студент с первых дней понимал связь его специальности с преподаваемой дисциплиной. Зачастую случается такая ситуация, когда студенты на первых уроках задают вопрос «А зачем мне вообще математика, я пришёл учиться на учителя физкультуры?». В качестве ответа сможет послужить приведенные модели, ситуации, понятия, свойственные данной дисциплине.

Актуальность темы статьи заключается в том, что использование технологии проблемного обучения, а именно создание проблемных ситуаций на уроках математики в среднем профессиональном образовании – одна из важнейших обще методических задач, которая помогает в процессе решения правильно использовать умения и навыки студента, а в дальнейшем присвоение профессиональных навыков.

Функция проблемного обучения заключается в том, чтобы помочь студенту познакомиться с методами научного познания, творчески подходить к приобретению и использованию знаний, умений и навыков и оказать помощь в овладении творческой деятельностью, это не основная цель, а всего лишь участие в формировании творческой личности и её развитие.

Форм осуществления направленности при создании проблемной ситуации много, вот одни из основных форм:

- самостоятельно составлять и решать задачи, содержащие специфику профессии;
- применять полученные знания о своей специальности при решении проблемной ситуации;
- применять все возможные наглядные материалы, связанные с их будущей профессией, которые помогут разобраться в сложившейся ситуации;
- проведение проектной и исследовательской деятельности студентов [1].

Очень большую роль играют практико-ориентированные задачи, такие задачи помогают сформировать высокую мотивацию к изучению дисциплины и ценностное отношение к математике. Когда студенты решают практико-ориентированные задачи, им приходится вникнуть в условие задачи, определить алгоритм решения, а также интерпретировать полученный ответ с точки зрения профессиональных терминов. Что мы получим в конце, студент самостоятельно оценит свои возможности, применить полученные математические знания в будущей профессиональной деятельности.

В итоге, важной целью современного образования в среднем профессиональном образовании является воспитание квалифицированных специалистов, который могут обучаться без помощи других, решать сложные задачи, находить пути решения, думать нестандартно. Проблемное обучение является удобной формой для получения новых умений и знаний. Правильно созданные проблемные ситуации являются средством развития исследовательских умений, творческого мышления студентов.

Проблемное обучение — это конечно хорошо, но нельзя строить всё обучение на нём, потому что при проблемном обучении не нужно использовать весь учебный материал, а также, потому что в образовании есть очень много сложных вопросов, которые студенты не смогут сами изучить и понять. Нельзя исключить то, что есть такой материал, который студент должен просто запомнить. Поэтому нужно обдуманно применять проблемное обучение. Для создания проблемного обучения нужно хорошо владеть его технологиями, так как при некачественной подготовке теряется смысл метода.



### **Библиографический список**

1. Баксанский О.Е., Чистова М.В. Проблемное обучение: обоснование и реализация // Наука и школа. 2004. № 1. С. 19-25.
2. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 206 с.
3. Оконь В. Основы проблемного обучения. М.: Просвещение, 1968. 208 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРЕССИЙ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

### **USE OF GAME TECHNOLOGIES WHEN STUDYING PROGRESSIONS IN THE BASIC SCHOOL**

**Д.М. Дурапова**

**D. M. Durapova**

Научный руководитель **Н.А. Кириллова**,  
ученое звание, канд. пед. наук, доцент кафедры математики,  
физики и информационных технологий,  
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

Scientific adviser **N.A. Kirillova**,  
academic title, Ph.D. ped. Sci., Associate Professor, Department  
of Mathematics, Physics and Information Technology,  
Khakas State University named after N. F. Katanov

#### ***Прогрессия, арифметическая, последовательность, технологическая карта, игра***

Сегодня одной из остро стоящих проблем в процессе образования является мало замотивированные учащиеся. Для того, чтобы решить данную проблему нужно проводить урок в интересной форме, одной из которых является игра. Для создания таких уроков нужно идти в ногу с развитием современных технологий и разрабатывать уроки с использованием игр, которые созданы с помощью современных технологий. В данной статье предоставляется технологическая карта урока по теме «Арифметическая прогрессия».

#### ***Progression, arithmetic, sequence, technological map, game***

Today, one of the acute problems in the education process is poorly motivated students. In order to solve this problem, you need to conduct a lesson in an interesting form, one of which is a game. To create such lessons, you need to keep up with the development of modern technologies and develop lessons using games that are created using modern technologies. This article provides a technological map of the lesson on the topic «Arithmetic progression».

Сегодня одной из самых важных проблем, с которой сталкиваются учителя во время проведения уроков, это отсутствие мотивации у учащихся. Тогда, как же замотивировать учащихся? Нужно правильно выбрать форму проведения урока и для этого был проведен опрос среди учащихся в Республике Хакасия, Алтайском районе, в МБОУ «Кайбальская СОШ» (рис.).

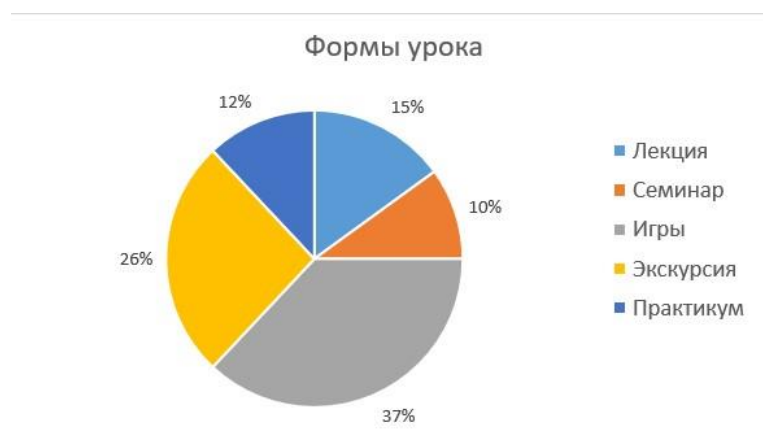


Рис. Формы проведения урока

Из полученных результатов опроса мы делаем вывод, что больше всего учащимся нравится, когда урок проводят в форме игры. Исходя из этого в дальнейшем мы разработаем урок с использованием дидактических игр. Но также немало важным моментом является то, что нужно идти в ногу с развитием современных технологий. Поэтому дидактические игры, которые мы будем использовать для разработки урока, будут созданы с помощью современных конструкторов, образовательных платформ и т.д.

Далее вся разработка урока будет представлена в виде технологической карты с учетом федерального государственного общеобразовательного стандарта.

### Технологическая карта урока

**Предмет:** Математика

**Тема урока:** Арифметическая прогрессия

**Тип урока:** Урок открытия нового знания

**Планируемые результаты:**

Предметные: научится решать задачи на арифметическую прогрессию;

Метапредметные: познавательные – работать с учебником и другими источниками информации; проводят анализ информации; регулятивные – выдвигать гипотезу, предлагать пути ее решения; осуществлять действия, приводящие к выполнению поставленной цели; коммуникативные – формулировать, аргументировать и отстаивать мнение; устанавливать рабочие отноше-

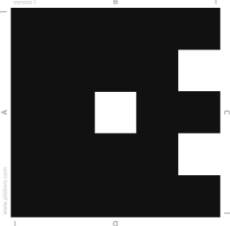
ния, учиться эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации

Личностные: формирование познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся; развитие инициативности.

Дидактические средства: учебник, карточки с заданием

Оборудование: интерактивная доска, набор мини-компьютеров, телефон (учителя)

<b>Организационная структура урока</b>			
<b>Этап урока</b>	<b>Содержание деятельности учителя</b>	<b>Содержание деятельности обучающегося</b>	<b>Формируемые способы деятельности</b>
<b>1. Организационный момент</b>	Приветствие: Проверка готовности учащихся к уроку. Создание в классе атмосферы психологического комфорта.	Настраиваются на учебную деятельность.	Формировать навыки самоорганизации
<b>2. Проверка домашнего задания</b>	Организует проверку домашнего задания в парах. Решение трудных заданий осуществляется на доске.	Проверяют домашние задания у соседа по парте. Фиксируют найденные ошибки. Оценивают домашнюю работу одноклассников.	Оценивать достижение других людей
<b>3. Актуализация знаний и жизненного опыта учащихся. Постановка учебной задачи</b>	Предлагает учащимся вспомнить, что они изучали на прошлом уроке, посмотрев на картинки [1].  Далее учитель формулирует учебную задачу: Найдите 57 число последовательности, если первый 36 и разность между членами последовательности 17.	Учащиеся приводят варианты ответов и по итогу вспоминают, то что изучали на предыдущем уроке. Учащиеся с трудом начинают их находить. Дети осознают важность решения поставленной задачи.	Развитие навыка целеполагания
<b>4. Сообщение темы. Постановка цели и задач урока</b>	Сообщает тему урока. Организовывает совместное с учащимися формулирование цели и задач урока. Способствует обсуждению мотивационных вопросов.	Записывают в тетрадь тему урока. Участвуют в формировании целей и задач урока. Отвечают на мотивационные вопросы.	Формировать умение принимать и сохранять учебную задачу
<b>5. Мотивирование к учебной деятельности</b>	Предлагаем учащимся пройти квест комнату [2].	Находят выход из квест комнаты. Создают условия для успешной учебной деятельности.	Выражать свои мысли. Развивать навыки са-

ности			момотивации								
<b>6.Создание ситуации затруднения. Изучение нового материала</b>	Создает проблемную ситуацию, для решения которой необходимо провести исследования. Учитель излагает материал по новой теме. Параграф 25 [3].	Принимают участие в обсуждении решения задачи. Анализируют ситуацию. Учащиеся слушают учителя и пишут конспект урока.	Выражать свои мысли в соответствии с задачами. Уметь проводить сравнительный анализ. Уметь анализировать ситуацию								
<b>7. Закрепление изученного материала</b>	Предлагает учащимся заполнить карточки, используя учебник и конспект урока.	Используя учебник и конспект урока заполняют карточки. <table border="1" data-bbox="868 779 1275 1556"> <tr> <td data-bbox="868 779 1070 1037">Дайте определение арифметическая прогрессия:</td> <td data-bbox="1070 779 1275 1037"> <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/><hr/> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="868 1037 1070 1261">Какая зависимость справедлива для арифметической прогрессии</td> <td data-bbox="1070 1037 1275 1261"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="868 1261 1070 1335">Что такое <math>d</math>?</td> <td data-bbox="1070 1261 1275 1335"> <hr/><hr/> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="868 1335 1070 1556">Запишите общую формулу арифметической прогрессии.</td> <td data-bbox="1070 1335 1275 1556"></td> </tr> </table>	Дайте определение арифметическая прогрессия:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	Какая зависимость справедлива для арифметической прогрессии		Что такое $d$ ?	<hr/> <hr/>	Запишите общую формулу арифметической прогрессии.		Уметь преобразовывать информацию
Дайте определение арифметическая прогрессия:	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>										
Какая зависимость справедлива для арифметической прогрессии											
Что такое $d$ ?	<hr/> <hr/>										
Запишите общую формулу арифметической прогрессии.											
<b>8. Решение заданий</b>	Организует самостоятельную работу и работу у доски через образовательную платформу Leaning apps.org [4].	Решают предложенные задания в тетрадях и возле доски.	Умение самостоятельно принимать решение								
<b>9. Подведение итогов урока. Рефлексия</b>	Организует подведение итогов учащихся. Предлагает ответить на вопросы используя plicers [5].	Отвечают на вопросы с помощью карточки. 	Отслеживать цель учебной деятельности								

<b>10. Домашнее задание</b>	Помогает учащимся выбрать задания из учебника, обращая внимание на возможности и способности учащихся	Выбирают задания, которые будут выполнять дома.	Формировать навыки самоорганизации
-----------------------------	---	---	------------------------------------

Таким образом, мы разработали урок с элементами дидактических игры, которые были созданы с помощью различных современных технологий. И так, учитывая интересы учащихся и прогресс в IT- технологиях мы мотивируем учащихся на изучение новой темы.

### **Библиографический список**

1. Нейросеть Яндекса создает изображения по запросу // Шедеврум beta URL: <https://shedevrum.ru/> (дата обращения: 10.04.2023).
2. Мои занятия // Joyteka URL: <https://joyteka.com/ru/> (дата обращения: 12.04.2023).
3. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. Алгебра 9 класс. 4-е изд. М.: Просвещение, 2017. 293 с.
4. Арифметическая прогрессия // Learning apps.org URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 12.04.2023).
5. Опрос // Plicers URL: <https://www.plickers.com/> (дата обращения: 12.04.2023).

# МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЮ РЕШЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING STUDENTS TO SOLVE  
TRIGONOMETRIC EQUATIONS AND INEQUALITIES IN THE SCHOOL  
MATHEMATICS COURSE

**И.С. Зорина**

**I. S. Zorina**

Научный руководитель **Н.А. Кириллова**  
кандидат пед. наук кафедры математики, физики и информационный техно-  
логий, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

Scientific supervisor **N.A. Kirillova**  
Candidate of Pedagogical Sciences, Department of Mathematics, Physics and In-  
formation Technologies, N.F. Katanov Khakass State University

*Тригонометрия, методические аспекты, тригонометрические уравнения,  
тригонометрические неравенства, методические рекомендации*

**В статье описаны этапы формирования способности решать  
тригонометрические уравнения и неравенства, включённых в  
содержание школьного курса математики.**

*Trigonometry, methodological aspects, trigonometric equations, trigonometric  
inequalities, methodological recommendations*

The article describes the stages of formation of the ability to solve trigonometric  
equations and inequalities included in the content of the school mathematics  
course.

Перед учителем стоит задача – формировать у обучающихся способности  
решать тригонометрические уравнения и неравенства каждого вида, тем са-  
мым развивая общие тригонометрические представления. Происходит это  
поэтапно:

- 1) подготовительный,
- 2) этап формирования умений решать простейшие тригонометрические  
уравнения,
- 3) этап изучения тригонометрических уравнений каждого вида и методов  
их решения [4].

Цель подготовительного этапа состоит в том, что необходимо сформировать у школьников умения использовать тригонометрическую окружность или график соответствующей функции для решения неравенств, а именно:

- умения решать простейшие неравенства вида:  $\sin x > 1$ ,  $\sin x < -1$ ,  $\cos x > 1$ ,  $\cos x < -1$  с помощью свойств функций синус и косинус;
- умения составлять двойные неравенства для дуг числовой окружности или для дуг графиков функций;
- умения выполнять различные преобразования тригонометрических выражений.

Реализовать этот этап рекомендуется в процессе систематизации знаний школьников о свойствах тригонометрических функций. Основным средством могут служить задания, предлагаемые обучающимся и выполняемые либо под руководством учителя, либо самостоятельно, а также навыки, наработанные при решении тригонометрических уравнений [5]. На подготовительном этапе обучающихся разумно ознакомить с числовой окружностью; ввести понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса и научить определять их значения на числовой окружности; изучить тригонометрические функции числового и углового аргументов, где необходимо подробно изложить понятия градусной и радианной меры одного и того же угла. Затем изучить графики функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$  и их свойства. К концу подготовительного этапа обучающиеся должны усвоить все формулы, которые понадобятся в дальнейшем для решения тригонометрических уравнений и неравенств [1].

На втором этапе целесообразно ознакомить обучающихся с простейшими тригонометрическими уравнениями вида  $\sin t = a$ ,  $\cos t = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где будут даны и разъяснены понятия аркфункций.

На втором этапе обучения решению тригонометрических неравенств можно предложить следующие рекомендации, связанные с методикой организации деятельности учащихся. При этом будем ориентироваться на уже имеющиеся у учащихся умения работать с тригонометрической окружностью или



графиком, сформированные во время решения простейших тригонометрических уравнений.

1. Мотивировать целесообразность получения общего приема решения простейших тригонометрических неравенств можно, обратившись, например, к неравенству вида  $\sin 5x \cos 4x - \cos 5x \sin 4x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Используя знания и умения, приобретенные на подготовительном этапе, учащиеся приведут предложенное неравенство к виду;  $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ , но могут затрудниться в нахождении множества решений полученного неравенства, т.к. только лишь используя свойства функции синус решить его невозможно. Этого затруднения можно избежать, если обратиться к соответствующей иллюстрации (решение уравнения графически или с помощью тригонометрического круга) [6].

2. Учитель должен обратить внимание учащихся на различные способы выполнения задания, дать соответствующий образец решения неравенства и графическим способом и с помощью тригонометрического круга.

3. Факт о множестве корней соответствующего тригонометрического неравенства очень наглядно подтверждается при решении его графическим способом [6].

4. Целесообразно провести работу по актуализации у учащихся приемов преобразования суммы (разности) тригонометрических функций в произведение, обратить внимание школьников на роль этих приемов при решении тригонометрических неравенств [6].

5. От учащихся необходимо требовать обязательной иллюстрации решения каждого простейшего тригонометрического неравенства с помощью графика или тригонометрического круга. Обязательно следует обратить внимание на ее целесообразность, в особенности на применение круга, так как при решении тригонометрических неравенств соответствующая иллюстрация служит очень удобным средством фиксации множества решений данного неравенства [6].

На этом этапе важно обратить внимание вопросу отбора корней в тригонометрических уравнениях, который является весьма трудным и важным вопросом в методическом плане. Изучение способов отбора корней рекомендуется начинать в период изучения простейших уравнений. Учащимся может быть предложено задание: из корней данного тригонометрического уравнения отобрать те, которые принадлежат данному промежутку [2].

На третьем этапе процесса формирования у обучающихся умений решать тригонометрические уравнения, трудности в основном возникают лишь у тех, кто не усвоил принцип решения простейших тригонометрических уравнений. Чтобы систематизировать знания обучающихся о методах решения тригонометрических уравнений, и продемонстрировать к какому виду относится конкретное уравнение, нужно показать ученикам возможность применения различных методов решения к одному и тому же уравнению. Для этого разумно выбрать подходящее уравнение и решить его всеми возможными методами, тем самым мы покажем правильность найденных решений. Обязательно необходимо акцентировать внимание учеников на особенностях всех примененных методов, сделать выводы и выделить наиболее рациональный метод в данной ситуации [3].

В связи с реализацией третьего этапа процесса формирования у школьников умений решать тригонометрические неравенства сделаем лишь два замечания.

Во-первых, знакомство учащихся с приемами решения тригонометрических неравенств, не являющихся простейшими, целесообразно осуществлять по следующей схеме: обращение к конкретному тригонометрическому неравенству → обращение к соответствующему

тригонометрическому уравнению → совместный поиск (учитель – учащиеся) приема решения → самостоятельный перенос найденного приема на другие неравенства этого же вида.

Во-вторых, чтобы систематизировать знания учащихся о тригонометрии, рекомендуем специально подобрать такие неравенства, решение которых

требует различных преобразований, которые могут быть реализованы в процессе его решения, акцентировать внимание учащихся на их особенностях [7].

### **Библиографический список**

1. Капкаева, Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 264 с.
2. Подходова Н.С. Методика обучения математике в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов; под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с.
3. Далингер, В. А. Методика обучения началам математического анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с.
4. Вечтомов, Е. М. Математика: основные математические структуры : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 296 с.
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с.
6. Капкаева, Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 264 с.
7. Далингер, В. А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ РЯДОВ К ПРИБЛИЖЕННЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ

## APPLICATION OF SERIES TO APPROXIMATE CALCULATIONS

**В.В. Иванов**

**V.V. Ivanov**

Научный руководитель **О.М. Беличенко**,  
старший преподаватель кафедры высшей математики,  
Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева

Scientific supervisor **O.M. Belichenko**,  
Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev

*Степенные ряды, приложение рядов, приближенное вычисление, определенный интеграл, дифференциальные уравнения*

**В работе обосновывается необходимость использования степенных рядов в приближенных вычислениях. Рассматриваются задачи на применение рядов при вычислении определенного интеграла и при решении дифференциального уравнения.**

*Power series, application of series, approximate calculation, definite integral, differential equations*

**The paper substantiates the necessity of using power series in approximate calculations. The problems of using series in calculating a certain integral and in solving a differential equation are considered.**

Степенные ряды имеют разнообразные приложения. С их помощью с любой заданной точностью находят приближенные значения определенных интегралов, которые или не выражаются через элементарные функции, или сложны для вычислений. Также значительную роль играют степенные ряды в приближенных методах решений дифференциальных уравнений.

Цель статьи – показать возможности использования рядов в приближенных вычислениях.

Многие практически нужные определенные интегралы не могут быть вычислены с помощью формулы Ньютона-Лейбница, поскольку ее применение связано с нахождением первообразной, часто не выражаемой в элементарных функциях. Однако, если подынтегральная функция разлагается в степенной

ряд, а пределы интегрирования принадлежат области сходимости этого ряда, то приближенное вычисление интеграла возможно осуществить с наперед заданной точностью. Рассмотрим этот метод на примере следующей задачи.

**Задача 1.** Вычислить  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$  с точностью 0,001.

Заметим, что этот интеграл не может быть вычислен по формуле Ньютона-Лейбница поскольку первообразная для подынтегральной функции не выражается через элементарные функции. Воспользуемся известным разложением в ряд для функции  $\sin x$ . После почленного деления этого ряда на  $x$  получим ряд:

$$\frac{\sin x}{x} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \dots$$

Проинтегрируем ряд почленно от 0 до 1:

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx = \int_0^1 dx - \int_0^1 \frac{x^2}{3!} dx + \int_0^1 \frac{x^4}{5!} dx - \dots = 1 - \frac{1}{3 \cdot 3!} + \frac{1}{5 \cdot 5!} - \frac{1}{7 \cdot 7!} + \dots$$

Получили знакочередующийся ряд, удовлетворяющий теореме Лейбница. Значит, для обеспечения заданной точности достаточно найти слагаемое, меньшее по абсолютной величине чем 0,001, и, начиная с него, отбросить все последующие члены ряда. Оставшаяся частичная сумма даст искомый результат.

Так как  $\frac{1}{7 \cdot 7!} < 0,001$ , то  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx \approx 1 - \frac{1}{18} + \frac{1}{600} \approx 0,946$ .

**Задача 2.** Вычислить  $\int_0^{0,1} x^2 \cos x dx$  с точностью до 0,0001.

Заданный интеграл можно найти непосредственно по формуле Ньютона-Лейбница, при этом придется два раза применить интегрирование по частям. Мы же разложим в ряд по степеням  $x$  подынтегральную функцию и проинтегрируем получившийся ряд:

$$\int_0^{0,1} x^2 \cos x dx = \int_0^{0,1} x^2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} dx = \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^{0,1} \frac{(-1)^n x^{2n+2}}{(2n)!} dx = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+3}}{(2n)!(2n+3)} \Big|_0^{0,1} =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)! 10^{2n+3} (2n+3)} = \frac{1}{3000} - \frac{1}{1000000} + \frac{1}{1680000000} - \dots$$

Получили знакочередующийся ряд, удовлетворяющий теореме Лейбница. Значит, для оценки остатка  $R_n$  этого ряда достаточно найти слагаемое, меньшее по абсолютной величине чем 0,0001, и, начиная с него, отбросить все последующие члены ряда. Оставшаяся частичная сумма даст искомый результат. Таким членом является второй, значит

$$\int_0^{0,1} x^2 \cos x dx \approx \frac{1}{3000} \approx 0,3(3) \text{ с точностью до } 0,0001.$$

Решение этой задачи показывает достоверность метода вычисления определенного интеграла с помощью рядов, так как двукратное применение метода интегрирования по частям, дает тот же результат.

Решение дифференциального уравнения не всегда можно выразить в элементарных функциях. В большинстве случаев каждое дифференциальное уравнение определяет собой функцию, которую можно представить в виде бесконечного функционального ряда.

Решения многих дифференциальных уравнений, общее или частное, могут быть представлены в виде степенного ряда. В таком случае ряд можно найти или методом неопределенных коэффициентов, или методом, основанном на применении ряда Тейлора. Последний метод используется при решении следующей задачи [1].

**Задача 3.** Найти три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения

$$y'' = -2xy, \quad y(1) = 1, \quad y'(1) = 0.$$

Пусть  $y(x)$  – искомое решение заданного дифференциального уравнения. Так как эта функция непрерывная, то она представима в виде ряда Тейлора:

$$y(x) = y(x_0) + \frac{y'(x_0)}{1!}(x-x_0) + \frac{y''(x_0)}{2!}(x-x_0)^2 + \dots + \frac{y^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n + \dots$$

По условию задачи, требуется найти решение, удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 0$ , т.е. в окрестности точки  $x_0 = 1$ . Так как  $x_0 = 1$ , то решение ищем в виде:

$$y(x) = y(1) + \frac{y'(1)}{1!}(x-1) + \frac{y''(1)}{2!}(x-1)^2 + \dots + \frac{y^{(n)}(1)}{n!}(x-1)^n + \dots$$

Имеем:  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 0$ . Из заданного уравнения находим  $y''(1) = -2 \cdot 1 \cdot 1 = -2$ .

Дифференцируя уравнение, получим

$$y''' = -2y - 2xy', \quad y'''(1) = -2y(1) - 2 \cdot 1 \cdot y'(1) = -2 \cdot 1 - 2 \cdot 0 = -2.$$

Тогда искомое разложение решения в ряд имеет вид:

$$y(x) = 1 + \frac{0}{1!}(x-1) + \frac{-2}{2!}(x-1)^2 + \frac{-2}{3!}(x-1)^3 + \dots = 1 - (x-1)^2 - \frac{(x-1)^3}{3} + \dots$$

Рассмотренные задачи иллюстрируют необходимость изучения различных разделов математики в их взаимосвязи, что способствует расширению возможностей применения математических знаний и их приложений.

### Библиографический список

1. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие. Изд. 6-е, стер. СПб; М.; Краснодар: Лань, 2010. 461 с.

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛОВ ПРИ РЕШЕНИИ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**

**THE USE OF CYCLES IN SOLVING INTERRELATED TASKS OF  
INCREASED COMPLEXITY**

**В.Н. Каплунова**

**V.N. Kaplunova**

Научный руководитель **О.А. Тыщенко**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики  
и методики обучения математике,  
Алтайский государственный педагогический университет

Scientific supervisor **O.A. Tyshchenko**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
Altai State Pedagogical University

*Задача, окрестность, букет окрестностей, цикл задач, приемы  
варьирования задач*

**В статье проанализированы системы приемов варьирования задач различных авторов, а именно: Дж. Пойа и Г.В. Дорофеева. В числе приёмов представлены такие как рассмотрение взаимно-обратных задачи; стереометрического аналога; обобщение; специализация; аналогия; вспомогательные элементы. Актуализировано понятие цикл взаимосвязанных задач.**

*Task, neighborhood, bouquet of neighborhoods, task cycle, techniques for  
varying tasks*

**The article analyzes the systems of techniques for varying the tasks of various authors, namely: J. Poya and G.V. Dorofeeva. Among the techniques presented are such as consideration of mutually inverse problems; stereometric analog; generalization; specialization; analogy; auxiliary elements. The concept of a cycle of interrelated tasks is updated.**

Дж. Пойа, рассматривая роль задач в математике, писал: «Что значит владеть математикой? Это есть умение решать задачи, причем не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности, изобразительности» [4].



Математические задачи являются одной из главных составляющих содержания учебного предмета математики. Решение задач является основной деятельностью при обучении математике.

Г.В. Дорофеев отмечает, что каждая конкретная задача имеет определенный набор связанных с ней задач, определенную окрестность — по содержанию, методам рассуждений, кругу используемых понятий. Более того, каждая задача входит в некоторый *букет окрестностей*, связанных с той или иной ее особенностью, а выбор одной из многих окрестностей задачи для построения цикла определяется конкретной ситуацией преподавания. Разнообразие *букета окрестностей* задачи предопределяет широту ее использования и является, по мнению Г.В. Дорофеев, важным критерием ее дидактической ценности.

В то же время описание даже одной окрестности задачи, ситуационно полной в методическом отношении, представляет собой сложную проблему, решение которой проводится на чисто интуитивном уровне и существенно зависит от опыта учителя, от уровня его математического образования и методической подготовки [3].

Невозможно, очевидно, сформулировать какие-либо достаточно определенные «алгоритмы» построения окрестности конкретной задачи, и поэтому важной представляется систематизация разнообразных приемов варьирования задач, достаточно общая в теоретическом плане и в то же время эффективная в плане практическом, такая систематизация является, необходимым средством обучения учителей (как настоящих, так и будущих) умению видеть взаимосвязи отдельных внешне разрозненных задач, самостоятельно составлять циклы задач, объединенных общими идеями.

В системе задач действующих учебников по математике можно наблюдать различные циклы, в которых начало – простая задача, а конец важный математический факт или обобщенный алгоритм решения задач определенного типа. Такие циклы, как правило, определяются ключевыми задачами темы, как обязательными результатами обучения.

Наряду с этим, в учебниках имеются задачи повышенной сложности, которые в силу разных причин не всегда обеспечены циклами задач. Имея очевидную дидактическую ценность, задачи повышенной трудности при использовании их в обучении требуют подборки вспомогательных задач. В практике преподавания возникают и другие ситуации, когда имеющиеся циклы задач требуется оптимизировать, учесть возможности конкретного класса, индивидуальные образовательные потребности отдельного ученика или другие субъективные факторы.

Г.В. Дорофеев определяет цикл взаимосвязанных задач как «совокупность, содержащая задачи, различные по формулировке и сюжету, но имеющие общее дидактическое назначение, служащие достижению одной цели» и рассматривает циклы взаимосвязанных задач как средство изучения материала с помощью логически взаимосвязанных идей из различных тем курса математики [3].

Д. Пойа рассматривает циклы взаимосвязанных задач, как логико-методологический прием сведения сложного к простому и также обращает внимание на их назначение.

В этой в статье под циклом взаимосвязанных задач будем понимать совокупность задач, имеющих общее дидактическое назначение, которая рассматривается как методический прием сведения сложного к простому, в основу которого положен содержательный аспект взаимосвязи между задачами (развитие темы одной задачи), либо деятельностный (расширение границ применимости способа решения).

В результате анализа способов варьирования задач Г.В. Дорофеева и Дж. Пойа выявлены сходные приёмы варьирования этих авторов. Рассмотрим их подробнее.

**Первый способ.** Рассмотрение взаимно-обратных задач. Рассмотрение взаимно-обратных задач представляет собой один из самых простых приемов оптимального сочетания теоретической обобщенности и практической эффективности.

### Пример 1.

1) Решите уравнение  $\log_9 x = \frac{1}{2}$

Решение.  $x = 9^{\frac{1}{2}} = \sqrt{9} = 3$

2) Решите уравнение  $\log_x 64 = 4$

Решение.  $x^4 = 64, x > 0; x = \pm 2\sqrt{2}$ . С учётом условия  $x > 0, x = 2\sqrt{2}$

3) Найдите корень уравнения  $x^{\log_3 x} = 81$

Решение.  $\log_x 81 = \log_3(x); \log_x 81 = \frac{1}{\log_x 3}; 4 \cdot \log_x 3 \cdot \log_x 3 = 1; (\log_x 3)^2 = \frac{1}{4}; \log_x 3 = \pm \frac{1}{2}$

$$\sqrt{x} = 3 \text{ или } \frac{1}{\sqrt{x}} = 3; x = 9, x = \frac{1}{9}$$

Дж. Пойа указывает, что данный способ является очень полезным при варьировании задачи. Используя обратную задачу, мы тем самым можем убедиться в правильности решения нашей задачи или она поможет при решении данной задачи

**Второй способ.** Обобщение вопроса задачи

### Пример 2.

Дано равенство  $1 + 8 + 27 + 64 = 100$

Мы можем заметить, что это равенство можно записать в другой форме

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 10^3$$

Возникает вопрос: часто ли сумма кубов последовательных целых чисел оказывается, полным квадратом?

Задавая этот вопрос, мы обобщаем.

**Третий способ.** Рассмотрение стереометрического аналога задачи. Этот приём варьирования условия задачи можно считать частным проявлением приёма изменения точки зрения на задачу.

Оба автора указывают на то, что, мы рассматриваем аналогичную стереометрическую задачу не ради нее самой, а лишь потому, что надеемся, приблизиться к решению.

Прямоугольник аналогичен прямоугольному параллелепипеду. В самом деле, отношения между сторонами прямоугольника сходны с отношениями между гранями параллелепипеда:

Каждая сторона прямоугольника параллельна и равна одной другой стороне и перпендикулярна остальным.

Каждая грань прямоугольного параллелепипеда параллельна и равна одной другой грани и перпендикулярна остальным.

Условимся называть сторону «граничным элементом» прямоугольника и грань — «граничным элементом» параллелепипеда. Тогда оба предыдущих утверждения мы сможем объединить в одном, в равной степени применимом к обеим фигурам:

Каждый граничный элемент параллелен и равен одному другому граничному элементу и перпендикулярен остальным граничным элементам.

Таким образом, мы выразили определенные отношения, которые оказались общими для двух сравниваемых систем объектов — сторон прямоугольника и граней прямоугольного параллелепипеда. Аналогия между этими системами заключается в общности отношений.

### **Пример 3.**

Решить уравнение  $|x + 2| + |x - 3| = 5$

**Решение.** На геометрическом языке данная задача может быть сформулирована следующим образом: найти все точки числовой оси, для которых сумма расстояний до точек  $-2$  и  $3$  равна  $5$ . Этот перевод мгновенно решает задачу, т.е. любая точка отрезка  $[-2; 3]$  обладает этим свойством, а для любой точки вне этого отрезка сумма расстояний больше  $5$ . Следовательно мы видоизменили условие задачи. Таким образом решение  $-2 \leq x \leq 3$ .

Данную задачу можно представить в системе координат, а не только на числовой прямой (рис. 1).

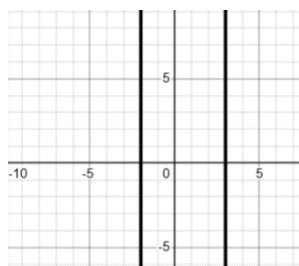


Рис. 1. Система координат

Мы видим, что любая точка отрезка  $[-2; 3]$  обладает этим свойством, а для любой точки вне этого отрезка сумма расстояний больше 5. Мы видоизменили условие задачи. Таким образом, решение  $-2 \leq x \leq 3$ . Традиционный способ решения уравнений с переменной под знаком модуля, занял бы несколько больше времени.

Рассмотрим ещё один приём варьирования задачи – введение вспомогательного элемента. Не останавливаясь на применении одноимённого способа к решению уравнений и неравенств, приведём пример введения вспомогательной переменной для решения другого типа задач.

**Пример 4.** Доказать, что число  $2018 \cdot 2020 \cdot 2022 \cdot 2024 + 16$  является точным квадратом целого числа. Введение вспомогательной переменной

$a = 2021$ , позволяет свести задачу к преобразованию выражения

$(a - 3) \cdot (a - 1) \cdot (a + 1) \cdot (a + 3) + 16$ , которое преобразуется в полный квадрат так  $(a^2 - 5)^2$ .

Таким образом, использование описанных приемов варьирования задач для создания циклов взаимосвязанных задач различного назначения направлено на совершенствование процесса обучения, поскольку делает доступными более широкому кругу учащихся задачи повышенной сложности.

### Библиографический список

1. Дорофеев Г.В. Математика для каждого. М.: Аякс, 1999. 292 с.
2. Дорофеев Г.В. О принципах отбора содержания школьного математического // Математика в школе. 1990. № 6. С. 2–5.
3. Дорофеев Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. 1983. № 6. С. 34–39.
4. Пойа Дж. Как решать задачу? / Дж. Пойа ; пер. с англ. под ред. Ю. М. Гайдука. М.: Учпедгиз, 1961. 207 с.

# **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

**FORMATION OF FINANCIAL LITERACY IN JUNIOR STUDENTS THROUGH CONTEXT TASKS AT THE LESSONS OF MATH**

**А.В. Климашова**

**A.V. Klimashova**

Научный руководитель **Т.В. Гостевич**,  
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и  
методики начального образования,  
Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова

Scientific supervisor **T.V. Gostevich**,  
cand. ped. sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of  
Theory and methods of primary education,  
Mogilev State University named after A. A. Kuleshov

***Формирование, финансовая грамотность, контекстные задачи, младшие школьники, математика***

**В статье обоснована целесообразность использования контекстных задач для формирования финансовой грамотности у младших школьников, приведены примеры задач, отвечающих требованиям, предъявляемым к составлению контекстных задач.**

***Formation, financial literacy, contextual tasks, younger students, mathematics***  
**The article substantiates the expediency of using contextual tasks for the formation of financial literacy among younger students, provides examples of tasks that meet the requirements for compiling contextual tasks.**

В последние годы финансы являются неотъемлемой частью нашей жизни, независимо ни от каких факторов: социального статуса, возраста и образования [1]. Понятие «финансовая грамотность» раскрывается как достаточная степень знаний и навыков в сфере финансов, позволяющая человеку правильно смотреть на ситуацию на рынке и принимать верные решения. Знание важнейших финансовых понятий и умение их использовать на практике дает возможность человеку грамотно управлять своими денежными средствами.

Опираясь на исследования ученых, можно сказать, что закладывать основы финансовой грамотности нужно уже в дошкольном возрасте, а целенаправленно формировать финансовую грамотность необходимо с первого класса.

Эффективным средством формирования финансовой грамотности у младших школьников в процессе изучения различных учебных предметов, особенно математики, является использование контекстных задач.

Под контекстной задачей понимают задачу мотивационного характера, в условии которой описана определенная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом обучающихся (известное, данное). Требованием или неизвестным в этой задаче является анализ, осмысление и объяснение данной ситуации или выбор способа действия в ней. Результатом решения контекстной задачи является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости [2].

Контекстная задача должна отвечать определенным требованиям:

- опираться на реальный, уже имеющийся жизненный опыт, представления, знания учащихся;
- быть нестандартной и оригинальной, чтобы вызвать интерес у школьников;
- в содержании контекстной задачи должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь.

В.А. Далингер выделяет следующие уровни контекстных задач, направленные на формирование финансовой грамотности:

- уровень *воспроизведения*: задачи должны быть близки к ситуациям из жизни, знакомы учащимся;
- уровень *установления связей*: содержание задачи описывает ситуацию, возникающую при изучении других предметов;
- уровень *рассуждений*: задачи описывают ситуацию в реальной действительности, но явно не подсказывают область знаний и методов решения [3].

В соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями обучающихся средней школы наибольшую эффективность в формировании финансовой грамотности имеют задачи второго и третьего уровня.

С целью формирования финансовой грамотности у учащихся 4 класса на уроках математики, а также внеурочной деятельности, нами был разработан сборник познавательных и развивающих материалов на тему финансовой грамотности «РазвивайКА». Одним из разделов сборника является раздел «Задачки», содержащий разноуровневые контекстные задачи. При разработке этих задач мы опирались на исследования В.А. Далингера [3].

К первому уровню были отнесены задачи, в которых сюжетная часть не преобладает над математическим содержанием. Цель – проверка знаний и умений из изученных тем и разделов математики. Приведем примеры.

1) Катя со своей мамой пошли в банк, чтобы отправить деньги своей бабушке в деревню, то есть перевести денежные средства из одного города в другой. Бабушка просила отправить 575 рублей, а у мамы Кати было с собой только 345 рублей. Сколько денег еще нужно будет перевести в другой день?

2) Бабушка с внуком пошли на почту, оплатить счета за воду, свет, газ. Перед этим они сходили с бабушкой в банк и сняли с ее банковской карточки 560 рублей. За воду нужно было оплатить 200 рублей, за свет – 150 рублей, за газ – 150 рублей. Сколько нужно потратить денег на оплату? Хватит ли бабушке денег, что она сняла с банковской карты или нет?

Ко второму уровню отнесены задачи, отражающие математические и нематематические проблемы и их взаимосвязь. В процессе их решения проверяются знания и умения из изученных тем и разделов не только математики, но и других учебных предметов. При этом прикладная часть не должна покрывать математическую сущность. Например.

1) В семье Петровых родители откладывали в период с 20 мая по 20 декабря со своей заработной платы вместе по 125 рублей. Сколько денег у семьи было отложено на начало января?



2) Катя и Вика решили купить себе шоколадки по 20 рублей. У девочек есть по 30 рублей. Хватит ли им денег? Какую сдачу получают Катя и Вика? Хватит ли им еще на одну такую же покупку?

Задачи третьего уровня содержат большое количество избыточной информации, актуализируют умения пользоваться и другими источниками информации. Приведем примеры.

1) Родители купили Саше игрушечный меч, который стоил 1200 рублей. Лучший друг Саши Женя захотел обменять свою игрушку: машинку, которая стоила 900 рублей или своего робота, который стоил 500 рублей на меч Саши. Выгодный ли будет обмен для Саши? Почему?

2) Торт стоит в магазине 20 рублей, пирог – 10 рублей, набор пирожных – 6 рублей. Если готовить дома, то на изготовление 10 тортов понадобится 100 рублей, 5 пирогов – 25 рублей. Сколько стоит один торт и один пирог, которые приготовили дома? На сколько рублей домашний торт дороже или дешевле торта из магазина? На сколько рублей домашний пирог дороже или дешевле пирога из магазина?

Младшим школьникам целесообразно предлагать контекстные задачи, представленные в виде таблицы, графика, текста, диаграммы, рисунка. При этом следует отметить, что представленная жизненная ситуация в задаче должна соответствовать уровню подготовленности ученика. Сюжетная линия задачи должна развиваться согласно последовательности поставленных в ней вопросов. В контекстных задачах должны рассматриваться такие важные темы как составление и расчет семейного бюджета, денежные операции, сделки, личные сбережения, доходы или расходы и другие.

Контекстный подход создает сближение учебного процесса с жизнью и ориентирует на использование финансового контекста в качестве содержательной основы для применения знаний, умений и способов деятельности.

Применение контекстных задач в обучении способствует: формированию навыков получения знаний непосредственно из реальной жизни; овладению приемами действий в нестандартных ситуациях; применению знаний для ре-

шения проблем, которые возникнут в повседневной жизни; формированию умений планировать деятельность по достижению результатов.

Контекстная задача позволяет моделировать различные ситуации, в которых учащемуся понадобятся знания в сфере финансовой грамотности.

Умение управлять денежными средствами является основой материального благополучия. С помощью контекстных задач педагог расширяет кругозор учащихся в рамках формирования основ финансовой грамотности. Задачи для младших школьников должны состоять из простых предложений, не иметь двойного толкования и касаться понятных ребенку предметов, явлений, процессов.

При решении разработанных нами контекстных задач с экономическим содержанием школьники смогут: обучиться простейшим расчетам, оценивать выгоду от покупки или сделки, находить более выгодные и удобные способы решения различных практических и жизненных задач. Работа с контекстными задачами должна проводиться целенаправленно и систематически как на уроках математики, так и во внеурочной деятельности.

### **Библиографический список**

1. Важность финансовой грамотности в системе образования школьников [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-finansovoy-gramotnosti-v-sisteme-obrazovaniya-shkolnikov> (дата обращения : 03.05.2023).
2. Вендина А.А., Малиатаки В.В. Формирование финансовой культуры школьников посредством уроков математики // Теоретические и методологические проблемы современного образования: материалы XIX Международной научно-практической конференции. Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований», 2014. С. 31–34.
3. Контекстные задачи – средство по формированию математической и финансовой грамотности [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://infourok.ru/kontekstnye-zadachi-sredstvo-po-formirovaniyu-matematicheskoy-i-finansovoj-gramotnosti-6390460.html> (дата обращения 03.05.2023).

## **УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ О ЗАДАЧАХ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**MATHEMATICS TEACHERS SAYS ABOUT TASKS IN THE ADDITIONAL MATHEMATIC EDUCATION**

**В.А. Книгина**

**V.A. Knigina**

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

Scientific supervisor **T.S. Polyakova**,  
doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Theory  
and Methods of Mathematical Education, South Federal University

*Опрос учителей математики, задачи в дополнительном математическом образовании, интерес, мотивация, развитие интеллекта*

**В статье анализируются результаты опроса учителей о задачах в дополнительном математическом образовании. Выясняется их мнение о его роли, влиянии на общее математическое образование. Определяются виды задач в дополнительном математическом образовании, влияние их решения на интерес, мотивацию и развитие интеллекта обучающихся.**

*Survey of teachers of mathematics, tasks in additional mathematical education, the interest, the motivation, the development of an intellect*

**The article analyzes results of the survey of teachers about tasks in additional education. It turns out their opinion about his role, influence on general mathematical education. The types of tasks in additional mathematical education, the impact of their solutions on the interest, motivation and development of students' intelligence are determined.**

В Российской Федерации образование подразделяется на общее образование, профессиональное образование, дополнительное образование и профессиональное обучение [1, с.16]. Дополнительное образование не только дополняет и совершенствует курс общего образования, но и помогает решить общие проблемы образования, такие, как подготовка к его продолжению, социализация и индивидуализация личности и др. [2, с.177]. Что касается структуры дополнительного математического образования, то И.К. Кондаурова считает, что «структурно современное дополнительное образование

представляется двумя объёмными блоками: образовательным и досуговым» [3, с. 15]. Нас интересует образовательный блок.

Для выявления мнения учителей математики о роли дополнительного математического образования (ДМО) в развитии общего, а также его влияния на личность обучающегося, нами проведен опрос, в котором приняло участие 55 респондентов. Опросный лист включал 12 вопросов, часть из которых даёт представление о специфике профессиональной деятельности опрошенных. Так, выяснено, что частным репетиторством занимаются 30 опрошенных, преподают математику в основной школе 32, в старшей школе 18, в ДМО 13, в учебном центре 4, столько же не предоставляют услуг ДМО. Итак, основная тенденция – подавляющее большинство опрошенных помимо работы в основном образовании предоставляют услуги ДМО: 10 учителей ведут математический кружок, 16 – элективный курс/факультатив, 30, как уже говорилось, т. е. 60 %, являются частными репетиторами.

Ответы на один из вопросов позволили выяснить мнение учителей математики о роли ДМО и влиянии его на основное образование. Предложены следующие варианты ответов: ДМО играет *a)* очень большую роль; *b)* значительную роль; *c)* затрудняюсь ответить; *d)* не очень большую роль; *e)* никакой роли не играет. Получены следующие варианты ответа на последовательные ступени шкалы: *a)* 16, *b)* 32, *c)* 3, *d)* 4, *e)* 0. Итак, очень большую и значительную роль дополнительного математического образования отметило подавляющее большинство опрошенных – 48 учителей из 55 или 87 %. Заметим, что никто из опрошенных не выбрал вариант ответа «никакой роли не играет». Вычислим индекс влияния дополнительного математического образования на основное по формуле

$$I = \frac{1*a+0.5*b+0*c-0.5*d-1*e}{N} \quad (1),$$

где *a*, *b*, *c*, *d*, *e* – ответы на последовательные ступени шкалы, *N* – общее количество опрошенных. *I* принимает значения на отрезке [- 1; 1]. Подставив данные в формулу (1), получили  $I_1 = 0,54$ .

Особый интерес для нас представлял вопрос о задачах, решаемых с обучающимися в ДМО. Задан вопрос о частоте использования задач в ДМО и предложены следующие версии ответов: *a)* использую очень часто; *b)* использую не очень часто; *c)* затрудняюсь ответить; *d)* использую редко; *e)* не использую. Из 55 опрошенных отметили варианты ответа на последовательные ступени шкалы так: *a)* 31, *b)* 17, *c)* 1, *d)* 3, *e)* 3. Итак, наибольший процент ответов (57) – «использую очень часто», положительные ответы 88 %, затруднились с ответом 2 %, отрицательные ответы 10 %. Вычислим индекс использования задач в дополнительном математическом образовании по той же формуле (1), получили  $I_2 = 0,63$ .

Один из вопросов позволил выявить, какие виды математических задач чаще всего используются в ДМО. Возможен выбор нескольких вариантов ответа из предложенных: *a)* по математическому содержанию: арифметические, алгебраические, геометрические, тригонометрические, комбинаторные ...; *b)* по методу решения: практические, арифметические, алгебраические, графические, геометрические, комбинированные; *c)* по характеру требований: задачи на вычисление, доказательство, объяснение, преобразование, конструирование, построение и т. д.; *d)* по специфике языка: текстовые, сюжетные, абстрактные. Выбраны варианты ответа: *a)* 38, *b)* 36, *c)* 34, *d)* 22. Таким образом, по мнению опрошенных учителей, чаще всего в ДМО выбираются задачи, решение которых направлено на устранение определенных пробелов в знаниях обучающихся.

Следующий вопрос позволил выявить, задачи из каких источников используют опрошенные учителя математики в ДМО. Предложены следующие варианты ответов: *a)* из интернета; *b)* из школьных учебников; *c)* из дидактических материалов к учебникам; *d)* из специальных задачников; *e)* из материалов для подготовки к ОГЭ; *f)* из материалов для подготовки к ЕГЭ; *g)* разрабатываю сам(а). Получены такие варианты ответа на последовательные ступени шкалы: *a)* 43, *b)* 29, *c)* 33, *d)* 26, *e)* 31, *f)* 24, *g)* 17. Итак, многие учителя используют в качестве источников учебники, дидактические материалы,

специальные задачки и т.д. Однако наибольший процент (78) набрал вариант ответа «из интернета». Это говорит о том, что для большинства Интернет является лучшим ресурсом для поиска задач. Его минус заключается в том, что современные школьники также могут им воспользоваться. Конечно, решить эту проблему можно, если разрабатывать задачи самим, как это делает 31 % опрошенных учителей. Но это требует больших затрат времени и развитого воображения.

Последующие вопросы позволили выявить, как использование задач в ДМО влияет на уровень интереса, мотивации и интеллекта обучающихся. Предложена единая шкала ответов: *a)* существенно повысит; *b)* повысит; *c)* затрудняюсь ответить; *d)* оставит на том же уровне; *e)* понизит.

Что касается интереса, то варианты ответа на последовательные ступени шкалы таковы: *a)* 17, *b)* 23, *c)* 11, *d)* 4, *e)* 0. Итак, наибольший процент (42) получил ответ «повысит», положительные ответы 73 %, отрицательные только 7 %, затруднились ответить 20 %. Вычислим индекс влияния задач в ДМО на уровень интереса обучающихся. Подставив полученные данные в формулу (1), получили индекс влияния на интерес  $I_3 = 0,48$ . Влияние задач в ДМО на мотивацию обучающихся, по мнению учителей, таково: *a)* 17, *b)* 23, *c)* 10, *d)* 5, *e)* 0. Итак, наибольший процент (42) получил ответ «повысит», положительные ответы – 73 %, отрицательные 9 %, затруднились ответить 18 %. По формуле (1) получили индекс  $I_4 = 0,47$ . Влияние задач в ДМО на развитие интеллекта оценено учителями математики так: *a)* 20, *b)* 30, *c)* 4, *d)* 1, *e)* 0. Итак, наибольший процент (55) получил ответ «повысит», положительные ответы 91 %, отрицательные 2%, затруднились ответить 7 %. Вычислив индекс влияния на интеллект обучающихся по формуле (1), получили  $I_5 = 0,63$ .

На рисунке линейная диаграмма, построенная по полученным индексам.

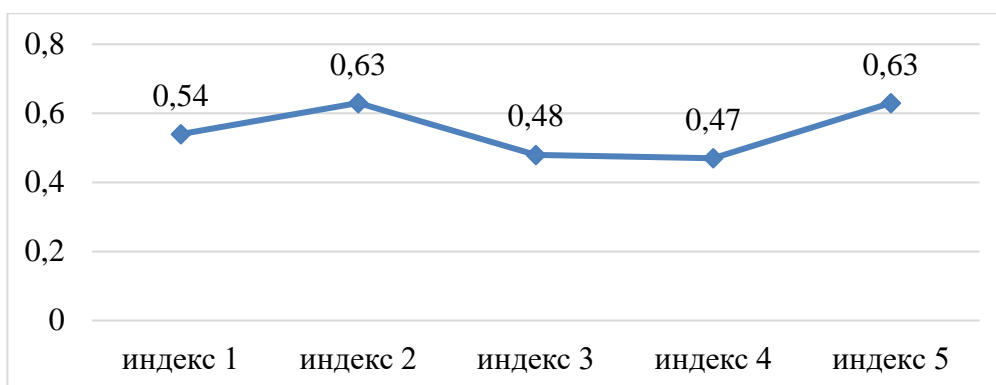


Рис. Сравнение индексов

Рассмотрим диаграмму подробнее. Во-первых, полученные значения положительны и достаточно высоки. Во-вторых, наивысшее значение (0,63) получили индексы использования задач в дополнительном математическом образовании  $I_2$  и влияния задач на интеллект обучающихся  $I_5$ . Выше 0,5 – индекс влияния дополнительного математического образования на основное. Несколько ниже 0,5 оказались индексы влияния задач на интерес к математике (0,48) и на уровень мотивации (0,47). Напомним, что индексы принимают значения на отрезке  $[-1; 1]$ .

Из всего вышеперечисленного сделаем вывод, что большинство опрошенных учителей математики предоставляют услуги ДМО, активно используя задачи. Многие из них считают, что задачи положительно влияют на интерес к математике и мотивацию к её изучению, но особенно эффективно они действуют на развитие интеллекта обучающихся.

### Библиографический список

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в посл. ред. от 24.09.2022).
2. Русанова Н.Г. Связь дополнительного и основного курсов математики // Математические структуры и моделирование. 2001. № 8. С. 174–177.
3. Кондаурова И.К. Дополнительное математическое образование детей в условиях школы: учебно-методическое пособие. Саратов: СГУ, 2014. 160 с.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

ORGANIZATION OF TRAINING FOR SOLVING INTER-SUBJECT PROBLEMS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL ORIENTATION OF STUDENTS OF THE MAIN SCHOOL

Е.Д. Красикова

E. D. Krasikova

Научный руководитель **С.В. Латынцев**  
доцент, канд. пед. наук, заведующий кафедрой физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latyntsev**  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor  
of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Функциональная грамотность, прикладная задача, межпредметное обучение, методика «Перевернутый класс», математическое образование*

**В статье говорится о необходимости формирования у учащихся представлений о прикладном характере математических знаний. Рассматривается авторский подход к использованию прикладных задач с физическим содержанием при изучении некоторых тем из курса математики основной школы. Также приведен пример задачи такого рода.**

*Functional literacy, applied problem, inter-subject learning, Inverted Class methodology, mathematical education*

**The article talks about the need for students to form ideas about the applied nature of mathematical knowledge. The author's approach to the use of applied problems with physical content is considered when studying some topics from the mathematics course of the main school. An example of a problem of this kind is also given.**

Современная система образования направлена на формирование высокообразованной, интеллектуально развитой личности, обладающей целостным взглядом на мир и глубоким пониманием связей между явлениями и процессами. Этот результат достигается за счет межпредметного обучения и фор-



мирования функциональной грамотности. Но в настоящее время существует проблема - учащиеся не умеют видеть функциональную зависимость. Они не понимают, как могут быть связаны физика и математика, потому что в школьной математике мало времени уделяется рассмотрению связи с реальными предметами.

Для того, чтобы сформировать у учащихся представление о прикладном характере математических знаний, предлагается разработать систему межпредметных задач физико-математической направленности.

На протяжении всей истории человечества математика всегда была важной частью нашей культуры, так как помогает познавать окружающий мир, способствует научно-техническому прогрессу, а также является необходимой составляющей для развития личности. Одним из моментов модернизации современного математического образования является усиление прикладной направленности школьного курса математики, то есть осуществление связи его содержания и методов обучения с практикой. Основной целью реализации прикладной направленности школьного курса математики является повышение качества математической подготовки учащихся, применение их математических знаний для решения задач в повседневной жизни, а затем и в профессиональной деятельности [1]. Можно также сказать, что нельзя обучать приложениям математики, не обучив самой математике.

Прикладная направленность обучения математике достигается в основном за счет использования прикладных задач. Прикладные задачи — это задачи, возникающие вне математической области, но требующие применения математических знаний и навыков для их решения.

Одной из функций прикладных задач в школьном обучении математике является демонстрация возможностей математики для решения задач, поставленных другими областями знаний. Однако для достижения этой цели прикладная задача должна быть не только учебным материалом, но и отражать реальные ситуации и быть доступной для решения методами школьной математики. Важно, чтобы прикладная задача была достоверной и имела

простые и понятные математические решения, чтобы учащиеся могли видеть применимость математических методов при решении реальных задач. Следует учитывать, что прикладная задача является, прежде всего, учебной задачей и должна способствовать формированию математических знаний и умений учащихся.

Для формирования у учащихся представлений о прикладном характере математических знаний была разработана система межпредметных физико-математических задач.

Отбор задач производился по нескольким критериям. Первое – задача должна быть направлена на достижение поставленной цели, в нашем случае, на формирование представлений о прикладной направленности математики. Второе – польза, которую могут получить учащиеся, при решении задач, а именно повышение математических знаний. Третье – задача должна быть доступной и понятной для учащихся, не должна создавать лишних трудностей. И четвертое – эффективность, т.е. задача должна помогать достигнуть поставленной цели.

При рассмотрении учащимися составленных задач по таким темам физики, как «Давление», «Плотность вещества», «Закон Ома», «Сложении сил. Равнодействующая сил» и «Распространение света», будут формироваться знания и умения из математики по темам: «Теорема Пифагора», «Подобие треугольников», «Векторы», «Дробно-рациональные уравнения».

Рассмотрим одну из разработанных задач. На столе стоит ваза массой 200 г. Её поставили на бок. Площадь опоры вазы уменьшилась на  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ , давление на стол увеличилось на  $1,2 \cdot 10^3 \text{ Па}$ . Найдите площадь опоры вазы в каждом из случаев. Ускорение свободного падения принять за  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Решение данной задачи будет сводиться к дробно-рациональному уравнению. Чтобы прийти к дробно-рациональному уравнению необходимо вспомнить физическую формулу, по которой находится давление -  $p = \frac{F}{S}$ . Знаем, что давление и площадь величины обратно пропорциональные, т.е. чем

больше площадь опоры  $S$ , тем меньше давление  $p$ . Основываясь на условии задачи можем записать, что  $S_2 < S_1$ , а  $p_2 > p_1$ . Так как необходимо найти площадь опоры в каждом из случаев, тогда обозначим меньшую из них за  $x$ . Составляем таблицу, которая будет заполняться по мере размышлений:

	$F_{тяж}$ , Н	Давление $p$ , Па	Площадь $S$ , м <sup>2</sup>
Ваза стоит	$0,2 \cdot 10$	$\frac{2}{x + 1,5 \cdot 10^{-3}} + 1,2 \cdot 10^3$	$x + 1,5 \cdot 10^{-3}$
Ваза на боку	$0,2 \cdot 10$	$\frac{2}{x}$	$x$

Приравниваем давление вазы в первом и втором положении и получаем дробно-рациональное уравнение, которое остается только решить.

Разработанные межпредметные задачи физико-математической направленности предлагается загрузить в школьную электронную образовательную среду в формате видеороликов, которые будут содержать в себе объяснение решения задач. Задачи, представленные в таком формате, найдут свое применение в методике «Перевернутого класса». Этот метод обучения заключается в том, что учащиеся осваивают новый теоретический материал дома, а время, проведенное на уроках, используется для закрепления изученного материала на практике. Выполнение заданий можно организовать в виде самостоятельных или групповых работ, учитель в таком случае выполняет роль помощника и консультанта.

### Библиографический список

1. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1990.

## МЕТОД ШАРОВ И ПЕРЕГОРОДОК В КОМБИНАТОРИКЕ

## THE METHOD OF BALLS AND PARTITIONS IN COMBINATORICS

**Е.М. Лапшина**

**E.M. Lapshina**

Научный руководитель **О.М. Кечина**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики, математики и методики  
обучения, Самарский государственный  
социально-педагогический университет

Scientific supervisor **O.M. Kechina**,  
candidate of physical and mathematical science, Associate Professor  
of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods,  
Samara State University of Social Sciences and Education

*Комбинаторика, метод шаров и перегородок, сочетания с повторениями,  
школьный курс математики, решение задач*

**В статье раскрывается важность изучения комбинаторики в школьном курсе математики для учащихся обычных и профильных классов. Показано решение некоторых комбинаторных задач методом шаров и перегородок и представлены рекомендации по решению задач этим методом.**

*Combinatorics, the method of balls and partitions, combinations with repetitions,  
school mathematics course, problem solving*

**The article reveals the importance of studying combinatorics in the school mathematics course for students of ordinary and specialized classes. The solution of some combinatorial problems by the method of balls and partitions is shown and recommendations for solving problems by this method are presented.**

Комбинаторика является важным разделом математики, сведения из которого позволяют грамотно решать житейские задачи. Встречается она в разных сферах жизни: в учебных заведениях при составлении расписаний, в военной области – при разработке стратегий, в экономике – при бухгалтерском учете и статистическом анализе, в спорте и азартных играх при подсчете частоты выигрышей или проигрышей. В последние годы увеличился интерес к изучению комбинаторики в школьном курсе математики, и ее элементы были включены в основные стандарты для обычных и профильных классов, поэтому формирование и развитие комбинаторного мышления является важной

целью обучения. В школе знакомство с элементами комбинаторики происходит в основной школе, в том числе при решении математических олимпиадных заданий. На уроках изучаются только основные понятия, формулы и правила.

Расширить знания обучающихся можно на внеурочных занятиях, и мы рассмотрим одну из подходящих для этого тем – «Метод шаров и перегородок», который также известен как «метод точек и палочек». Во второй половине двадцатого века Вильям Феллер издал книгу «Введение в теорию вероятностей и её приложения», благодаря которой этот метод получил широкую огласку. Он может быть использован во многих задачах комбинаторики, которые сводятся к ответу на вопрос: «Сколькими способами можно разложить  $n$  одинаковых шаров по  $k$  различным ящикам»?

При решении задач «методом шаров и перегородок» следует помнить:

- если в задаче в явном виде не даны шары и ящики, можно, используя сравнение, ввести данные понятия;
- шары должны быть одинаковыми;
- необходимо обратить внимание на то, все ли ящики заполнены или нет, от этого зависит ход решения задачи.

Перейдем к решению задач методом точек и палочек.

Задача 1. Маша пошла гулять на поле и решила собрать своим родителям букет цветов. Сколькими способами она может составить букет из 23 цветков, если на поле встречаются люпины, колокольчики, клевер, горичет, ромашки и васильки? В букете должен быть хотя бы один цветок каждого вида [1].

Решение. Представим, что 6 видов имеющихся в продаже цветков – это 6 ящиков, а 23 цветка из букета – это 23 одинаковых шара. Ряд, состоящий из 23 шаров, можно разделить пятью перегородками на 6 групп (рис. 1). Чтобы решить задачу, необходимо узнать число вариантов раскладки шаров по ящикам, которое равно числу всевозможных расположений 5 перегородок.

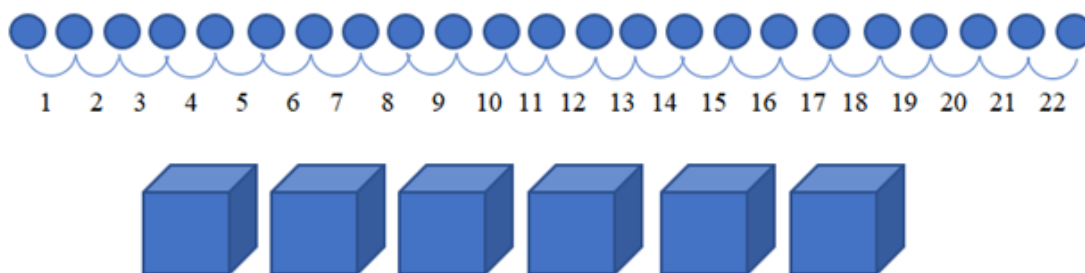


Рис. 1. Условная модель к задаче 1

Между 23 шарами есть 22 места, в которых могут располагаться перегородки. Причем несколько перегородок не может быть на одном месте, так как в букете должен быть хотя бы один цветок каждого вида, а, значит, пустых ящиков не должно быть. Тогда число всевозможных расположений 5 перегородок по 22 местам находится как число сочетаний из двадцати двух элементов по пяти:

$$C_{22}^5 = \frac{22!}{17!5!} = \frac{18 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 22}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 26334.$$

Ответ: существует 26 334 способа составления букета из 23 цветков.

Задача 2. Лифт, в котором находится 7 пассажиров, останавливается на 10 этажах. На каждом этаже может выйти определенное число пассажиров (от 0 до 7). Сколько существует различных способов освобождения лифта? Способы различаются только числом людей, вышедших на данном этаже [2].

Решение. Представим, что 7 пассажиров – это 7 одинаковых шаров, а 10 этажей – это 10 ящиков. Ряд, состоящий из 7 шаров, можно разделить 9 перегородками на 10 групп. По условию задачи на любом этаже может никто не выйти, тогда ящик, соответствующий этому этажу, будет пустым.

Рассмотрим ряд из 16 предметов: 7 шаров и 9 перегородок могут располагаться в произвольном порядке, так как между двумя перегородками могут отсутствовать шары. Пример такого ряда: первый, второй, четвертый, шестой, седьмой и десятый ящики пустые, в третьем ящике – три шара, в пятом – два, а в восьмом и девятом ящиках – по одному шару):

Получается, что число вариантов фасовки шаров по ящикам равно числу различных рядов из 16 предметов, причем ряд определяется местами, на которых находятся 9 перегородок:

$$C_{16}^9 = \frac{16!}{7!9!} = \frac{10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 11440.$$

Ответ: существует 11 440 способов освобождения лифта.

Задача 3. На шоу в цирке укротитель хочет вывести одного за другим на арену 5 львов и 4 тигра, при этом должно выполняться условие: два тигра не должны идти друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей? (Тигров между собой не различаем, как и львов).

Решение. Чтобы два тигра не шли друг за другом, расположим зверей в ряд так, чтобы тигры и львы чередовались, тогда останется расположить двух львов (рис. 2).



Рис. 2. Ряд, составленный из тигров и львов

4 тигра делят ряд из львов на 5 частей. Представим, что тигры – это перегородки, а львы – это одинаковые шары. Нам остается выяснить, сколькими способами можно расположить два шара по 5 ящикам. Рассмотрим ряд из 6 предметов: 4 перегородок и 2 шаров, которые могут располагаться в произвольном порядке, так как ящики могут быть пустыми. Число вариантов расположения шаров по ящикам равно числу различных рядов из 6 предметов, причем ряд определяется местами, на которых находятся 4 перегородки:

$$C_6^4 = \frac{6!}{2!4!} = \frac{5 \cdot 6}{2} = 15.$$

Ответ: укротитель может расположить зверей 15 способами

Задача 4. 19 депутатов Городского собрания выбирают председателя из 5 кандидатов. Каждый может проголосовать только за одного из них. После голосования составляется протокол заседания, в котором указывается лишь количество голосов за каждого кандидата (без указания, кто за кого проголосовал). Сколько различных протоколов может получиться?

Решение. Пусть  $a, b, c, d, e$  – количество голосов за первого, второго, третьего, четвертого и пятого кандидата соответственно, всего в голосовании приняло участие 19 депутатов, тогда:

$$a + b + c + d + e = 19.$$

Очевидно, что число различных протоколов равно количеству решений уравнения в целых неотрицательных числах, так как любой кандидат может не получить ни одного голоса. Такого типа задания можно решить «методом шаров и перегородок». Представим, что общее число голосов 19 – это количество одинаковых шаров, 5 кандидатов – это 5 ящиков, причем ящик может быть пустым. Ряд, состоящий из 19 шаров, можно разделить 4 перегородками на 5 групп. Сопоставим каждому расположению 19 шаров расположение 24 шаров без пустых ящиков, добавив в каждый ящик по одному шару. Между 24 шарами есть 23 места и 4 перегородки здесь могут располагаться следующим числом способов:

$$C_{23}^4 = \frac{23!}{19! 4!} = \frac{20 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 23}{2 \cdot 3 \cdot 4} = 8855.$$

Ответ: 8855 различных протоколов может получиться

Рассмотренные нами задания показали, что использование приема переформулирования, а именно введения перегородок, при решении задач «методом шаров и перегородок» позволяет довольно легко получить ответ, который имеет вид  $C_n^k$ . Поэтому следует включить изучение данного метода в программу внеурочной деятельности школьников.

### Библиографический список

1. Алфутова Н.Б. Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. М.: МЦНМО, 2002. 264 с.
2. Горбачёв Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. М.: МЦНМО, 2004. 559 с.



**РОЛЬ АНИМАЦИОННОГО ПОДХОДА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО  
ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ В СРЕДЕ  
«ЖИВАЯ МАТЕМАТИКА» В 6–7 КЛАССАХ**

**THE ROLE OF THE ANIMATION APPROACH IN SOLVING PROBLEMS ON  
THE FORMATION OF FUNCTIONAL CONCEPTS IN THE ENVIRONMENT  
OF «LIVE MATHEMATICS» IN GRADES 6–7**

**Д.А. Макарова**

**D.A. Makarova**

Научный руководитель **В.Р. Майер**,  
д-р пед. наук, профессор, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **V.R. Mayer**,  
Doctor of Pedagogical Science, Professor, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Среда Живая математика, функциональные понятия, анимационный  
подход, моделирование зависимостей, компьютерное сопровождение*

**В статье описаны возможности анимационного подхода в среде Живая математика при последовательном формировании у обучающихся основной школы функциональных понятий. Приведены примеры задач для 5–7 классов, демонстрирующие равномерное знакомство с понятиями.**

*Environment Live mathematics, functional concepts, animation approach, de-  
pendency modeling, computer support*

**The article describes the possibilities of the animation approach in the Living Mathematics environment with the sequential formation of functional concepts among students of the basic school. Examples of tasks for grades 5–7 are demonstrated, demonstrating a uniform familiarity with the concepts.**

На протяжении нескольких лет, изучение в школе функциональных понятий вызывает затруднение не только у учеников, но и у учителей. Тема «Функция» является одной из ведущей линией в школьном курсе математики, а функциональные понятия относятся к числу фундаментальных понятий. Обосновано это воплощением изменчивости и динамичности действительного мира, взаимной обусловленностью объектов и явлений, выражением разнообразных событий, которые окружают нас в реальности.

Актуальная проблема в математическом образовании заключается в необходимости усиления функциональной направленности школьного курса математики. Это обосновано тем, что обучающиеся 10 и 11 классов с трудом воспринимают и реализуют идеи математического анализа в практической деятельности. Авторы пособия [3] полагают, что формировать представления о функциональных понятиях (изменения и зависимость, движение и процесс, математическая модель реальной или геометрической зависимости, средняя скорость, предельный переход, мгновенная скорость, касательная и другие) необходимо заблаговременно, начиная с 5–6 класса.

В 5-6 классах обучающиеся имеют дело, как правило, с функциональными зависимостями, представленными таблицей или описанными словесно. К сожалению, на подробное рассмотрение и анализ даже таких задач у учителя не всегда хватает учебного времени, что тоже не способствует качественному усвоению начал анализа в старших классах.

У обучающихся основной школы уровень математических знаний вполне достаточно для того, чтобы решать задачи, направленные на построение моделей (например, формулы, таблицы, графики) и ее исследование через изученные математические правила. Совершенно очевидно, что пополняя математическую модель изучаемой реальной зависимости не статическим рисунком, а анимационным чертежом (компьютерным аналогом модели), мы тем самым существенно повышаем результативность исследования этой зависимости обучающимся.

Идея динамизма в обучении математике зародилась несколько десятилетий назад, она была поддержана учителями многих стран [1]. Применение на уроках математики электронных образовательных сред, например, системы динамической математики, значительно влияют на содержание и методику преподавания.

Включая СДМ в содержание урока, перед учителем открывается ряд дидактических возможностей данной системы, например, ее анимационные возможности. Компьютерная анимация представляет компьютерную имита-

цию реального или идеального процесса, в ходе которого меняются формы объекта, текста и прослеживаются последовательные изображения с фазами [2, с. 8]. Многие исследователи (М.Ю. Алферов, Дж. Андерсон, Е.М. Гуреев, О.М. Кузнецов, И.В. Храповицкий, И.И. Шульга и др.) в своих работах утверждают, что, что использование компьютерной анимации в обучении открывает перспективное направление в математическом образовании. Анимация формирует действительную реальность, которая позволяет в реальном времени рассмотреть явление, с присущими ему движениями и преобразованиями.

Выделим следующие принципы анимационного подхода: визуализации; системности; самоконтроля; наглядности; динамичности; активности.

Восприятие информации с помощью описанных принципов позволяют получить более глубокое и качественное представление не только об объектах, их свойств, но и проследить и проанализировать зависимость одного явления от другого.

Применение на уроках математики любого программного средства из семейства СДМ позволяет систематично и не навязчиво знакомить обучающихся с простейшими понятиями начал математического анализа как в основной, так и старшей школах. Одновременно ориентировать обучающихся на учебно-исследовательскую деятельность.

Цель данной статьи – продемонстрировать анимационные возможности среды «Живая математика» при решении в 5–7 классах задач, направленных на последовательное формирование функциональных понятий. Обновленная программа ФГОС позволяет с 5–6 класса осуществлять знакомство с простейшими средствами математического и компьютерного моделирования зависимостей. Это необходимо для того, чтобы подготовить обучающихся к освоению программы курса математики 7 класса, в которой они познакомятся непосредственно с понятием функции.

Отметим, что формулировки рассматриваемых ниже задач ориентированы на сопровождение (поддержку) их решения в среде Живая математика. Для

того, чтобы применять их на уроках и визуализировать задачи, учителю важно заранее подготовить работающие динамические чертежи, которые ученик сможет использовать в ходе поиска решения и с помощью которых он сможет провести необходимый анализ и сформулировать свои предположения.

Задача. *Высота сосны со временем изменяется в соответствии с представленной таблицей (рис. 1). Пользуясь графиком, найдите: 1) высоту сосны в возрасте 30 лет, 74 года, 80 лет; 2) возраст сосны, высота которой 10 м, 18 м, 24 м; 3) на сколько метров выросла сосна за первые 20 лет, за вторые 10 лет; 4) на сколько метров выросла сосна в промежуток времени от 40 до 70 лет.*

Возраст в годах	Высота в метрах
0,00	0,00
10,00	3,20
20,00	6,00
30,00	9,20
40,00	12,10
50,00	14,90
60,00	17,00
70,00	19,20
80,00	21,30
90,00	22,70
100,00	24,10

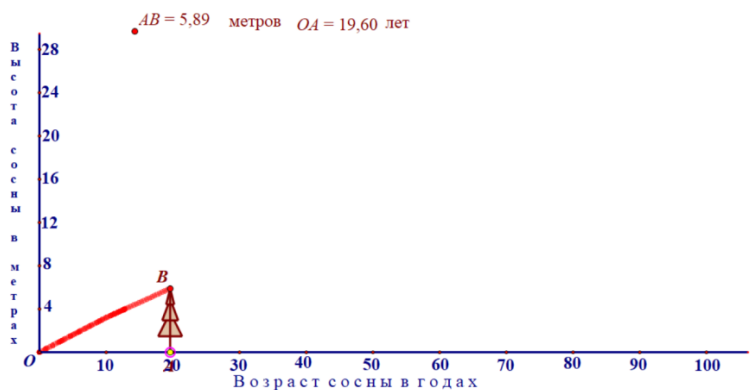


Рис. 1. Изменение высоты сосны со временем

Рассмотрение и анализ подобных задач, где исследуется зависимость одной величины от другой, в 5 классах позволяет выявить и уяснить закономерность между величинами (в данном случае величину высоты от пройденного времени). Обучающиеся осознано будут подходить к решению таких задач благодаря динамическому графику. Используя систематически анимационный подход на уроках математики, будет активизироваться учебная деятельность. В данном примере прослеживаются такие принципы анимационного подхода, как визуализация, самоконтроль, наглядность, динамичность.

В основной школе ребята знакомятся с графиками через построение и «чтение» эмпирических графиков роста, размера, расстояния и др. В данном случае график строится не по формулам, а в соответствии с определенным физическим процессом.

Задачи следующего типа целесообразно рассматривать в 6 классах, с помощью которых обучающиеся знакомятся с графиками движения. Анимационный подход при решении этих задач позволяет симитировать идеальный процесс реальной закономерности.

Задача. Из города в деревню, расстояние между которыми 40 км, причём на первой трети дороги шёл ремонт, выехал мотоциклист. В приведённой таблице (рис. 2) указано, как со временем менялось расстояние от него до города. Ответьте на следующий вопрос: 1) На каком расстоянии от города был мотоциклист через 35 минут? 25 минут? 2) На сколько километров изменилось расстояние от мотоциклиста до города за первые 10 минут?

Чтобы наглядно представить особенности движения мотоциклиста, рассмотрите соответствующий ему график (рис. 2). Здесь длина АВ показывает, на каком расстоянии от города находился мотоциклист в соответствующие моменты времени.

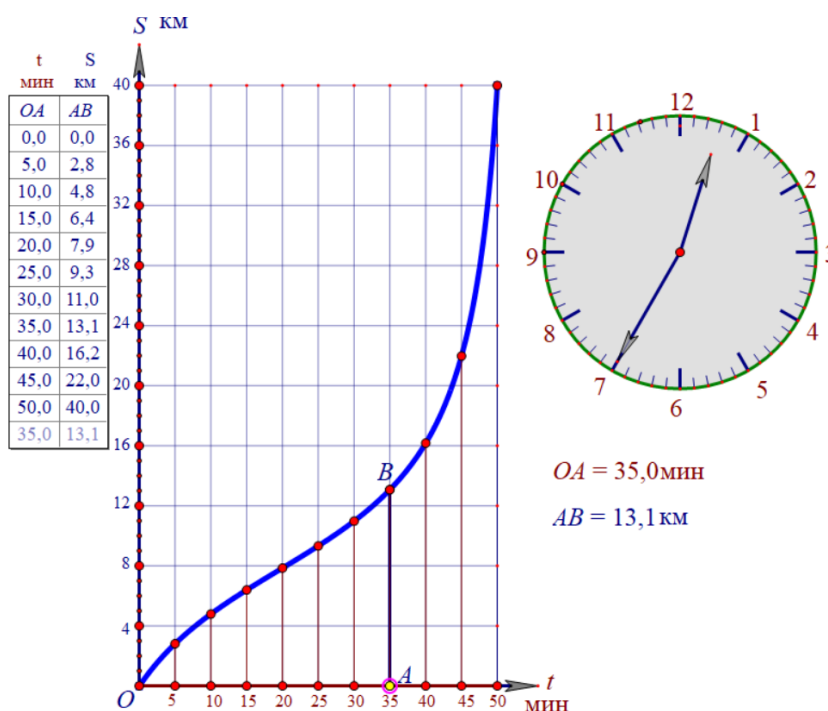


Рис. 2. График движения мотоциклиста

Пользуясь этим графиком, найдите (перемещая мышкой A): 1) На каком расстоянии от города был мотоциклист через 18 минут после выезда? через 42 минуты? 2) Через сколько минут после выезда из города мотоциклист был от него на расстоянии 10 км? 12 км?

В 7 классе обучающиеся продолжают знакомиться с моделями зависимостей. На данном этапе происходит включение равномерных процессов и соответствующих им линейных зависимостей. Рассмотрение задач на построение линейных графиков можно рассматривать не только при изучении определенной теме, но и приурочить это к любому уроку, для смены мыслительной деятельности. Это позволит сделать уроки оживленными и интересными. Приведенные задачи показывают плавное включение обучающихся в функциональные понятия с 5 по 7 класс с использованием анимационного подхода при их решении.

Подводя итог, отметим, что роль анимационного подхода при решении задач по формированию функциональных понятий играет значительную роль. Описанные принципы позволяют эффективно и результативно изучить и исследовать объект или явление, с движениями и преобразованиями. Стоит отметить, что вводить элементы функции следует постепенно, начиная с 5 класса с использованием системы динамической математики, в нашем случае, с использованием среды «Живая математика». Это позволит подготовить к восприятию и реализации идей математического анализа.

### **Библиографический список**

1. Ларин С.В., Майер В.Р., Кочеткова Т.О., Карнаухова О.А. Особенности создания и использование компьютерных анимационных рисунков в обучении математике // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2020. № 1 (51). С. 6-14.
2. Майер В.Р. Компьютерные исследования и эксперименты при обучении геометрии // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2012. № 4 (22). С. 22–27. URL: <http://www.kspu.ru/page-4137.html>
3. Майер Р.А., Колмакова Н.Р. Задачи прикладной направленности как средство формирования основных понятий и методов математического анализа в школе: Учебное пособие. Красноярск: КГПИ, 1989. 136 с.

## **КЕЙС-МЕТОД КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ СПО НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

CASE METHOD AS A MEANS OF INCREASING THE MOTIVATION OF  
STUDENTS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION IN  
MATHEMATICS LESSONS

**С.А. Марина**

**S.A. Marina**

Научный руководитель **Н.А. Журавлева**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики  
обучения математики, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **N.A. Zhuravleva**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

***Методы обучения, кейс-метод, мотивация, математика, студенты СПО***  
В статье рассматриваются проблемы мотивации в обучении студентов  
СПО, их решение через применение кейс-метода на примере темы  
«**Определенный интеграл**». Рассматриваются этапы и содержание кейса.  
Даются методические указания по применению кейс-метода в учебном  
процессе.

***Teaching methods, case method, motivation, mathematics, SPO students***  
The article deals with the problems of motivation in teaching students of  
secondary vocational education, their solution through the use of a case  
method on the example of the topic «**Definite integral**». The stages and  
content of the case are considered. Methodical instructions on the application  
of the case method in the educational process are given.

Проблема мотивации студентов СПО на уроках математики может иметь  
несколько причин:

1. Неправильный подход к обучению. Возможно, преподаватель не ис-  
пользует методы, которые были бы интересны и понятны для студентов.  
Может быть, преподаватель не учитывает индивидуальные особенности каж-  
дого студента и не адаптирует занятия под их потребности.

2. Отсутствие практической направленности используемых заданий по  
математике. Многие студенты могут не видеть, как математика будет полез-  
на им в будущем, если они не планируют работать в этой сфере.

3. Сложность материала. Возможно, материал, который изучают студенты, слишком сложен для них, что может вызывать чувство отчаяния и отталкивать их от учебного процесса.

4. Опасение неуспеха. Некоторые студенты могут бояться не справиться с материалом, что может привести к отсутствию мотивации на занятиях математики.

Для решения этой проблемы важно использовать разнообразные методы обучения, которые будут интересны и понятны студентам. Также нужно показать студентам практическое применение математики, например, в экономике или компьютерных науках. Важно подбирать материал, который будет соответствовать уровню подготовки студентов. Можно также использовать оценочную систему, которая не будет сильно строгой, чтобы студенты не боялись высказывать свои мысли на уроках математики. Наконец, важно поощрять их усилия и нахождение решений в сложных задачах.

Сегодня одним из эффективных средств повышения мотивации к обучению математике является использование игровых технологий на уроке, что создает благоприятную обстановку в коллективе, улучшает работоспособность обучающихся. Кейс-метод – это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения ситуационных задач [2, с. 37]. Применение данного метода обучения ставит перед преподавателем ряд задач: создание условий для развития познавательной деятельности, мотивации, самостоятельности, инициативности.

Этапы кейс-метода: 1) исследование ситуации; 2) выявление проблемы; 3) предложение возможных решений; 4) выбор оптимального решения.

«Кейс» – конкретная проблемная ситуация, представляющая теоретический или практический интерес [1, с. 32].

Помимо общей информации кейс должен содержать сухие факты и данные для анализа. При необходимости в кейсы включают ссылки на дополнительные материалы, которые рекомендуются к изучению, актуальные видео или фото для событий в кейсе.



Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию, собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант [3, с. 41].

Применение кейс-метода на уроках математики в СПО может быть полезным для студентов, так как это позволяет им работать с реальными, жизненными примерами и применять изучаемый материал на практике.

Для применения кейс-метода на уроках математики в СПО можно использовать следующий алгоритм:

1. Выбрать подходящий кейс, который отражает тему, которую изучают студенты на уроке.
2. Предоставить студентам материал и задания, которые готовят их к работе с кейсом.
3. Предъявить кейс и поставить перед студентами задачу его решить. Кейс может быть представлен в виде реальной задачи из бизнеса или жизни, или в виде ситуационной задачи, которая использует материал, изучаемый на уроке.
4. Студенты работают в группах, обсуждают и анализируют кейс, обмениваются мнениями и идеями.
5. Преподаватель осуществляет мониторинг групповых дискуссий, помогает студентам понять материал и выработать правильные выводы.
6. В конце занятия преподаватель проводит обсуждение результатов, чтобы студенты могли поделиться своими выводами и научиться видеть решения кейса в контексте изучаемого материала.

Рассмотрим пример кейса по математике для студентов СПО 1 курса по теме «Определенный интеграл» с помощью которого можно закрепить изученный материал, показав применение интегралов в жизненной ситуации.

Кейс-ситуация. Спустя пару лет после окончания института студент встретился с профессором. «Скажи, Петров, тебе пригодились знания по высшей математике в жизни?» Петров задумался: «Да! Однажды прогуливался вече-

ром по парку, и мою шляпу сдуло в лужу ветром, так я взял проволоку, согнул ее в форме интеграла и достал шляпу».

Задание группам: проанализировать информацию по теме «Применение определенного интеграла». Подготовить доклад с презентацией.

Организация обсуждения кейса предполагает формулирование перед обучающимися вопросов, которые подготавливают заранее и предлагают вместе с текстом кейса. Деятельность обучающихся будет иметь теоретический, исследовательский, творческий характер.

Мы провели эксперимент, направленный на выявление образовательных результатов студентов 1 курса (22 человека) базовой подготовки Красноярского института железнодорожного транспорта, предварительно разделив их на 2 подгруппы. В одной подгруппе мы провели традиционное занятие, а в другой применили кейс-метод. По окончании эксперимента все студенты прошли итоговое тестирование. В экспериментальной группе тестирование сдали 77,2% обучающихся, а в группе, где занятие проходило традиционно успешно справились с тестированием 54,5%. Благодаря этому можно отметить, что традиционная методика обучения недостаточно эффективна в обучении математике.

Задачей нашего эксперимента было показать, что обучение математике можно построить таким образом, чтобы обучающиеся будут мотивированы на получение образовательных результатов. По окончании эксперимента можно сделать вывод, что с данной задачей мы справились.

Также с обучающимися была проведена рефлексия в виде интерактивного теста, где им был задан вопрос: «Хотели бы вы на занятиях осваивать и закреплять материал по средствам игровых технологий?», результаты представлены на рисунке.

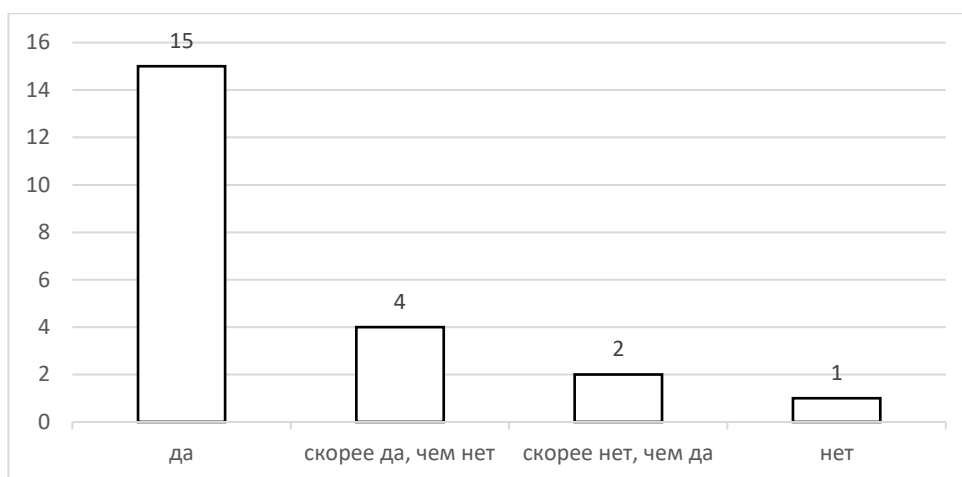


Рис. Результаты рефлексии

Результаты педагогического эксперимента подтвердили, что применение кейс-методов в обучении студентов математике способствует мотивации и успешному усвоению образовательной программы, чем при традиционном подходе.

Таким образом, кейс-метод помогает студентам узнать, как связать теорию с практикой, что делает учебный процесс более интересным и занимательным. Он может также помочь студентам развивать навыки анализа, решения проблем и коммуникации, что важно для будущей карьеры в любой отрасли, где используется математика.

### Библиографический список

1. Бекшаев И.А., Дьячкова Т.В., Иванов Р.Г. Кейс-метод: составление и использование заданий в учебном процессе // Биология в школе. 2020. №. 2. С. 31–42.
2. Темина С.Ю., Андриади И.П. Кейс-метод в педагогическом образовании: теория и технология реализации. М: МПСУ, 2014.
3. Юшкова В.В. Кейс-метод в профессиональном образовании //Профессиональное образование. Столица. 2012. №. 9. С. 40–41.

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ОПТИМИЗАЦИЮ

## DIFFERENTIAL CALCULUS IN SOLVING ECONOMIC OPTIMIZATION PROBLEMS

**А.А. Медведева**

**A.A. Medvedeva**

Научный руководитель **Н.А. Лозовая**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры высшей математики,  
Сибирский государственный университет  
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

Scientific supervisor **N.A. Lozovaya**,  
Candidate of Pedagogical science, Associate Professor of the Department  
of Higher Mathematics, Reshetnev Siberian State University  
of Science and Technology

*Функция, производная, оптимизация, математика, экономика*

**В работе актуализирована роль дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных в решении экономических задач. Определены группы задач на оптимизацию и техника их решения. Обозначена необходимость преемственности знаний и предложен вариант ее реализации.**

*Function, derivative, optimization, mathematics, economics*

**The paper actualizes the role of differential calculus of functions of one and several variables in solving economic problems. Groups of optimization problems and techniques for their solution are determined. The need for the continuity of knowledge is indicated and a variant of its implementation is proposed.**

В различных отраслях с целью оптимизации производства возникает потребность в решении экономических задач, также с такой необходимостью человек сталкивается в повседневной жизни. Условно разделим работу на две части, в первой части работы остановимся на возможности применения дифференциального исчисления при решении задач экономического содержания, а во второй части сформулируем рекомендации по организации решения задач.

Цель работы состоит в описании возможностей применения дифференциального исчисления при решении экономических задач на оптимизацию в условиях преемственности знаний.

Анализ учебной литературы [1–3] позволил установить связи между экономическими понятиями и математическими понятиями раздела «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных», на основе чего условно было выделено три группы задач экономической направленности, рассмотрим каждую из них.

Во-первых, функция одной переменной в экономике – это функция спроса, предложения, издержек, прибыли; а при помощи производной в экономике находят такие показатели, как предельная производительность труда, предельные издержки производства, предельный спрос или предложение.

Подобные задачи отнесем к первой группе. Это задачи, для решения которых необходимо использовать фундаментальные математические знания из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», уметь находить наибольшее и наименьшее значение функции, владеть специальной терминологией, знать экономические функции и возможности их применения. Решение, в большинстве случаев, выполняется по алгоритму, с построением простой математической модели.

Пример 1. Если  $y = C(x)$  – функция издержек производства,  $x$  – количество выпускаемой продукции,  $\Delta x$  – прирост продукции,  $\Delta C(x)$  – приращение издержек производства, тогда  $C'(x)$  выражает предельные издержки производства и «характеризует приближенно дополнительные затраты на производство единицы дополнительной продукции» [1, с. 372]. В частности, если известны издержки, количество выпускаемой продукции и цена реализации единицы продукции, то для нахождения объема продукции, при котором прибыль будет наибольшая, необходимо на основе имеющихся данных составить функцию прибыли и найти ее максимум.

Во-вторых, функция нескольких переменных в экономике – это производственная функция, функция полезности, спрос или предложение, зависящее

от нескольких факторов. Так, экстремум функции нескольких переменных используется при решении задач на оптимальный выбор, условный экстремум применяется при разборе задач на оптимальное решение в условиях ограничений [2, 3]. Рассмотрим задачи на оптимизацию, в которых не меняется качественная сторона вопроса, но меняются количественные показатели [4, с. 88]. Вопрос дороговизны ресурсов актуален во все времена, чтобы избежать дополнительных издержек при производстве необходимо знать, каким образом обеспечить минимум затрат при заданном ограничении на производство определенного товара.

Решение задач второй группы опирается на знания, полученные при решении задач первой группы, однако здесь усиливается математическая и экономическая составляющая, добавляются экономические функции, а при построении и решении математической модели экономической задачи необходимо применить фундаментальные математические знания из раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Пример 2. Фирма производит два вида товаров  $G_1$  и  $G_2$ , в количестве  $Q_1$  и  $Q_2$  соответственно. Известна функция затрат:  $C = 10Q_1 + Q_1Q_2 + 10Q_2$  и кривые спроса для двух товаров:  $P_1 = 50 - Q_1 + Q_2$  и  $P_2 = 30 + 2Q_1 - Q_2$ , где  $P_1$  и  $P_2$  – цена единицы товара соответственно. У фирмы есть квота в 15 единиц на общий объем производства товаров. Найти максимальную прибыль, которая может быть достигнута с учетом имеющихся условий [5, с. 145].

Решение задачи выполняется методом математического моделирования.

На первом этапе решения задачи необходимо записать ее на языке математики – построить математическую модель задачи, т. е. записать целевую функцию (функция прибыли), которая определяется как разница между доходом и затратами. Записав целевую функцию с учетом известных ограничений получаем задачу условной оптимизации (задачу поиска условного экстремума), а именно: необходимо найти максимум функции  $F(Q_1, Q_2) = 40Q_1 - Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + 20Q_2 - Q_2^2$  при условии  $15 - Q_1 - Q_2 = 0$ .

На втором этапе требуется решить сформулированную математическую задачу применив метод Лагранжа. Необходимо составить функцию Лагранжа, найти частные производные и составить систему из трех уравнений. Для нахождения оптимальных значений  $Q_1$  и  $Q_2$  составленную систему можно решить методом Гаусса. При решении математической модели задачи использование прикладных компьютерных программ и онлайн-калькуляторов значительно упрощает работу, позволяет выполнять вычисления.

Максимальное значение прибыли равно 475 при объеме производства 10 и 5. Это заключительный этап, где необходимо интерпретировать результат учитывая характер задачи или основываясь на определении максимума.

В-третьих, с задачами на оптимизацию экономической направленности человек сталкивается и в повседневной жизни. Для решения подобных задач не обязательно знание экономической теории, однако, применение дифференциального исчисления может существенно помочь, например, при планировании семейного бюджета или обустройстве дома.

Пример 3. При каких размерах прямоугольного бассейна заданной вместимости на облицовку стен и дна потребуется наименьшее количество материала? Для ответа на вопрос нужно построить математическую модель задачи и решить ее, применив знания из раздела «Дифференциальное исчисление», знания специальных функций не требуется.

В целом при решении задач экономической направленности методами дифференциального исчисления недостаточно знаний только из указанного раздела, ключевым понятием является понятие функции, а основной задачей экономического анализа является изучение экономических величин, записываемых в виде функций. Числовые функции одной переменной изучались в школьном курсе математики, в связи с чем в вузе возникает потребность в актуализации этих знаний. Также в школьном курсе математики рассматривались производные функции одной переменной, а в вузе знания дополняются. Заметим, что решение рассмотренных задач при помощи аппарата дифференциального исчисления не ограничивается только применением знаний из

этого раздела математики, например, нужны знания из линейной алгебры. Прослеживается преемственность школьного и вузовского курса математики, преемственность знаний внутри вузовского курса и междисциплинарные связи [6]. Для укрепления этих связей важна систематизация знаний, например, студенты могут самостоятельно составлять схемы или таблицы по изучаемому и повторяемому материалу.

Итак, знакомство с экономическими задачами на оптимизацию, их обобщение, классификация и решение демонстрируют роль математики в решении прикладных задач, в том числе профессионально и личностно значимых. Реализация преемственности знаний, установление связей между профессиональными дисциплинами, математикой и информационными технологиями в целом побуждают интерес к изучению математики и повышают качество математической подготовки.

### **Библиографический список**

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт. 2013. 909 с.
2. Малыхин В. И. Математика в экономике: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М. 2000. 356 с.
3. Математика в экономике: учебник. Ч. 2. Математический анализ / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. 3-е изд., перераб и доп. М.: Финансы и статистика. 2013. 560 с.
4. Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике: Кн. для внеклас. чтения IX-X кл. 2-е изд. испр. М.: Просвещение. 1985. 192 с.
5. Колесников А. Н. Краткий курс математики для экономистов: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М. 2000. 208 с.
6. Лозовая Н.А. Реализация преемственности в обучении математике студентов инженерного вуза // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2018. № 2 (44). С. 57-64.



# ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6 КЛАССОВ

LOGICAL TASKS AS A MEANS OF FORMING THE CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS OF GRADE 6

**М.Н. Наразин**

**M.N. Narazin**

Научный руководитель: **О.В. Бобылева**  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики  
и информационных технологий, Хакасский государственный  
университет им. Н. Ф. Катанова

Scientific adviser: O.V. Bobyleva  
Candidate of Physics and Mathematics Sci., Associate Professor, Department  
of Mathematics, Physics and Information Technology,  
Khakass State University named after N. F. Katanov

*Логические задачи, творчество, методика, образование, умения*

**Современное общество ставит перед школой задачу сформировать личность способную к самостоятельной и творческой деятельности. Оптимизация учебного процесса и нестандартный подход к изучению предмета повышают интерес обучающихся к изучению предмета.**

*Logical tasks, creativity, methodology, education, skills*

**Modern society sets the task for the school to form a personality capable of independent and creative activity. Optimization of the educational process and non-standard approach to the study of the subject increase the interest of students in the study of the subject.**

Творческая деятельность – это деятельность человека, направленная на создание совершенно новых материальных объектов или духовных ценностей, обладающие социальной значимостью. Для школьного процесса обучения — это определение не приемлемо, т.к. обучающиеся, не создают новых предметов или ценностей, ещё и с общественной значимостью. Творческую деятельность в обучении характеризуют как деятельность, направленную на создание чего-то нового, ранее не созданного: знаний (В.В. Давыдов), способов действия (Я.А. Пономарев), познавательной мотивации (А.М. Матюшкин). Акцент в характере творчества обучающихся смещается в направлении раскрытия процессуальной стороны. Умение найти решение новой задачи, кон-

струирование новых приемов деятельности из известных приобретают наиболее важное значение.

В основе построения методики обучения решению логических задач, способствующих развитию творческой деятельности приложены исследования И.Я. Лернера. Им выделены параметры, проявление которых позволяет зафиксировать проявление творческой деятельности. Опыт этой деятельности может быть представлен в процессуальных характеристиках:

- самостоятельный перенос уже усвоенных знаний, умений и навыков в совершенно незнакомую ситуацию;
- видение проблемы в стереотипной ситуации;
- видение другой функции и структуры знакомого объекта;
- видение альтернативы решения проблемы и способа ещё решения;
- сочетание ранее усвоенных способов деятельности в совершенно новый вариант решения;
- построение оригинального способа решения проблемы при наличии других, известных обучающемуся способов [1, с. 23].

В настоящее время перед школой в качестве приоритетной задачи стоит воспитание и развитие творческих способностей и навыков, расширение диапазона чувств, воображения, фантазии, формирование навыков практического решения задач.

Главная задача учителей – обратить внимание на таких обучающихся, привлечь их к активной исследовательской, проектной и экспериментальной работе, развить у них умения и навыки для дальнейшей творческой работы [2, стр. 234-238]. Методические рекомендации, приведенные ниже, раскрывают основные методы, приемы, последовательность формирования творческих способностей и способностей к обучению на основе индивидуально – дифференцированного подхода:

- наличие в логических задачах дидактических функций. Задачи должны способствовать созданию необходимых условий для усвоения обучающимися теоретического материала пункта или главы, выработки у обучающихся

знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями учебной программы;

- содержание системы логических задач должно соответствовать основным требованиям к результатам обучения математике в 6 классе;

- содержание логических задач, входящих в систему, должно соответствовать возрастным особенностям обучающихся и быть интересными для них;

- условия всех задач должны быть доступны всем обучающимся и не требовать от них много времени для усвоения условий и дополнительных пояснений учителя;

- способы решения задач должны способствовать развитию творческого мышления школьников;

- характер представления логических задач должен учитывать психологические особенности восприятия обучающимися информации. В частности, необходимо, чтобы условия задач допускали достаточно простые графические или «предметные» иллюстрации;

- необходимо обучать способам решения логических задач. Требование включения этих задач, требующих при решении выполнение процедур творческой деятельности;

- задачи должны соответствовать постепенно возрастающему уровню трудности;

- система логических задач, ориентированных на формирование творческой деятельности, должна представлять собой подсистему общей системы задач, предназначенных для обучающихся 6 класса.

Условия проведения урока и действия учителя:

- при анализе задачи и её решении, принимаются все ответы, идеи, предложения и реакции обучающихся (устно, письменно, в графической форме, жестами, в форме поведения);

- каждая идея обучающегося должна обсуждаться, даже самая абсурдная. Каждое предложение должно быть оценено;

- ошибки в решении используются как способ необычного взгляда на привычную ситуацию;

- при решении таких задач учитель вообще не должен использовать слова «неправильно» или «ошибка». Следует использовать формулировки типа: «Твой способ решения немного не доработан, подумай, как его можно улучшить» или «Если ты изменишь ... в своем способе, то как изменится решение задачи?»;

- стоит постоянно использовать повседневный опыт обучающихся при решении задач.

### **Библиографический список**

1. Кузнецова Е.В. Занимательные задачи как средство формирования творческой деятельности учащихся 5-6 классов в обучении математике.: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. М.: РГБ, 2003. 262 с.
2. Фролова П. И., Горина А.В., Дубынина М.Г. Психолого-педагогическое развитие личности человека в современных условиях: учебное пособие. Омск: СибАДИ, 2014. 403 с.

## **МЕТОД ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ»**

### **AUXILIARY CIRCLE METHOD FOR SOLVING PROBLEMS ON THE TOPIC «QUADRILATERALS»**

**М.С. Осадчая**

**M.S. Osadchaya**

Научный руководитель **Н.И. Фирстова**,  
профессор, канд. пед. наук, профессор кафедры теории и методики обучения  
математике и информатике, Московский педагогический государственный  
университет

Scientific supervisor **N.I. Firstova**,  
Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Depart-  
ment of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Informatics,  
Moscow Pedagogical State University

*Геометрия, вписанный четырехугольник, дополнительное построение,  
вспомогательная окружность, признаки*

**Цель статьи заключается в рассмотрении одного из видов дополнительного построения – вспомогательной окружности, точнее условий, когда около четырехугольника можно описать окружность. Выделенные условия помогут установить зависимость элементов геометрической фигуры при решении задач.**

*Geometry, inscribed quadrilateral, additional construction, auxiliary circle, signs*  
**The purpose of the article is to consider one of the types of additional construction – an auxiliary circle, more precisely, the conditions when a circle can be described around a quadrilateral. The highlighted conditions will help to establish the dependence of the elements of the geometric shape when solving problems.**

Одним из эффективных способов решения геометрических задач является метод дополнительных построений. Часто встречаются задачи, при решении которых простой анализ свойств не приводит к решению. Тогда вводятся «дополнительные элементы», а для этого, как правило, выполняются «дополнительные построения», которые позволяют свести задачу к задачам, решения которых хорошо известны или относительно легко могут быть получены [1]. То есть установить связь между данными и неизвестными элементами геометрической фигуры.

Отыскать удачное вспомогательное построение часто бывает нелегко. И далеко не каждый обучающийся может увидеть подходящее. В некоторых случаях дополнительные построения не затрудняют обучающихся, а в других – мешают найти правильный путь решения. Почему те или иные вспомогательные линии приводят к цели? Нельзя ли найденный приём использовать при решении некоторых других задач?

В этой статье рассмотрим один из видов дополнительных построений для четырехугольников, который состоит в том, что в чертеж вводится вспомогательная окружность, то есть это условие, когда возле четырехугольника можно описать окружность.

Для начала вспомним, что многоугольник называется вписанным в окружность, если все его вершины принадлежат окружности. Окружность при этом называется описанной около многоугольника. Известно, что около любого правильного многоугольника можно описать окружность [2, стр. 149-150]. В нашем случае квадрат – вписанный четырехугольник. Но из этого никак не следует, что описать окружностью можно любой четырехугольник. Поэтому полезно выделить такие признаки, с помощью которых можно было бы утверждать, что данный четырехугольник является вписанным.

**Теорема 1.** Если сумма противоположных углов четырехугольника равна  $180^\circ$ , то около него можно описать окружность (рис. 1).

**Теорема 2.** Если два равных угла опираются на один и тот же отрезок, причем вершины углов лежат по одну сторону от прямой, которой принадлежит данный отрезок, то концы отрезка и вершины этих углов образуют четырехугольник, который можно вписать в окружность (рис. 2).

**Теорема 3 (обратная теорема Птолемея).** Если произведение диагоналей четырехугольника равно сумме произведений его противоположных сторон, то около этого четырехугольника можно описать окружность (рис. 3) [3].

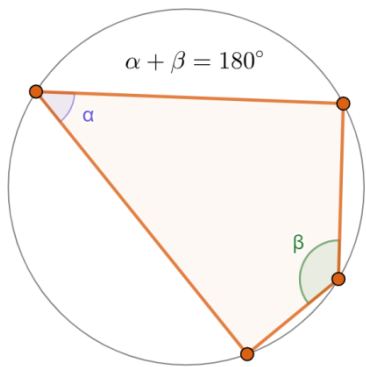


Рис. 1

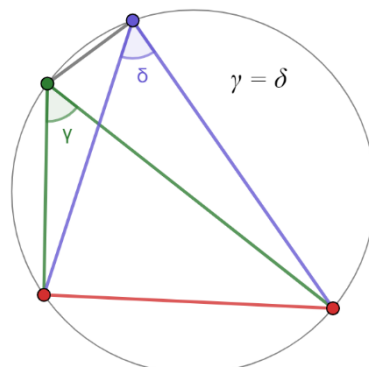


Рис. 2

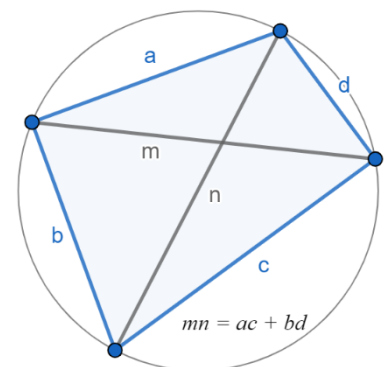


Рис. 3

Если первый признак явно введён в контекст школьных учебников (А. Погорелов «Геометрия 7-11»), то остальные два нет. Особенно очень сложно найти задачи на применение обратной теоремы Птолемея.

Рассмотрим две задачи, решение которых связано с построением вспомогательной окружности, то есть на применение первого и второго признака вписанного четырехугольника. Заметим, что не всегда в задачах изначально дан четырехугольник. Значит, его надо либо выделить, либо построить.

**Задача 1.** Две окружности пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Через точку  $B$  проведена прямая, пересекающая окружности в точках  $C$  и  $D$ , лежащих по разные стороны от прямой  $AB$ .

Касательные к этим окружностям в точках  $C$  и  $D$  пересекаются в точке  $E$ . Найдите  $AE$ , если  $AB = 10, AC = 16, AD = 15$  [4, стр. 87].

**Дано:**  $\omega_1(O_1, R), \omega_2(O_2, r),$

$\omega_1 \cap \omega_2 = \{A, B\},$

$m: B \in m, m \cap \omega_1 = C, m \cap \omega_2 = D,$

Рис. 4

$n$  – касательная к  $\omega_1, n \cap \omega_1 = C,$

$k$  – касательная к  $\omega_2, k \cap \omega_2 = D,$

$n \cap k = E, AB = 10, AC = 16, AD = 15$

**Найти:**  $AE.$

**Решение** задачи по схеме «утверждение – обоснование» (табл. 1).

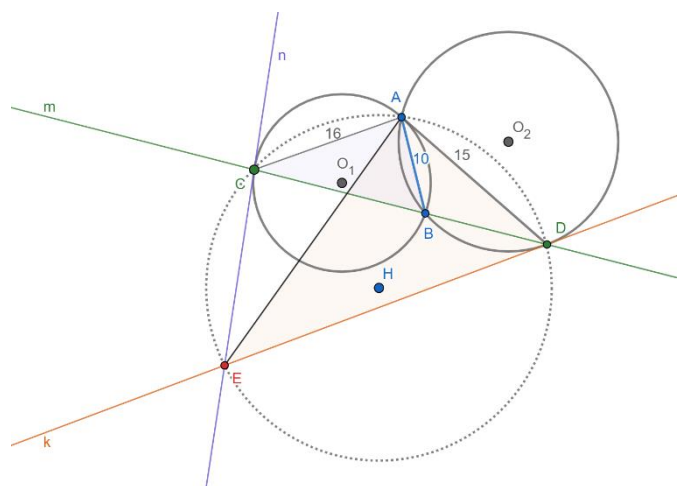


Таблица 1. Решение задачи №1

№	Утверждение	Обоснование
1.	$\angle BAC = \angle ECD = \frac{1}{2} \widehat{AB}$ $\angle BAD = \angle EDC = \frac{1}{2} \widehat{BD}$	Условие, определение и свойство вписанного угла, свойство угла между касательной и хордой, свойство транзитивности мер углов
2.	$\angle CAD = \angle CAB + \angle BAD = \angle ECD + \angle EDC$	Свойство аддитивности мер углов, пункты 1 и 2, подстановка
3.	$\triangle ECD: \angle ECD + \angle EDC = 180^\circ - \angle CED$	Свойство треугольника, преобразования, свойство аддитивности мер углов
4.	$\angle CAD = 180^\circ - \angle CED$ $\angle CAD + \angle CED = 180^\circ$	Пункты 2 и 3, свойство транзитивности, преобразования
5.	Около четырехугольника $ACED$ можно описать окружность (рис. 4)	Пункт 4, признак вписанного четырехугольника
6.	$\angle ECD = \angle EAD = \angle CAB$ $\angle ACD = \angle AED$	Построение (п. 5), определение и свойство вписанных углов, пункт 1, свойство транзитивности
7.	$\triangle ABC \sim \triangle ADE$	Пункт 6, первый признак подобия треугольников (по двум углам)
8.	$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ $AE = \frac{AC \cdot AD}{AB}$ $AE = \frac{16 \cdot 15}{10} = 24$	Пункт 7, определение подобных треугольников, преобразования, условие, подстановка, решение уравнения

Ответ: 24.

**Задача 2.** В треугольнике  $ABC$  проведена медиана  $AD$ ,  $\angle DAC + \angle ABC = 90^\circ$ . Найдите  $\angle BAC$ , если известно, что  $AB \neq AC$  [5, стр. 211].

**Дано:**  $\triangle ABC$ ,  $AB \neq AC$ ,  $AD$  – медиана,  $\angle DAC + \angle ABC = 90^\circ$

**Найти:**  $\angle BAC$

**Решение** задачи по схеме «утверждение – обоснование» (табл. 2).

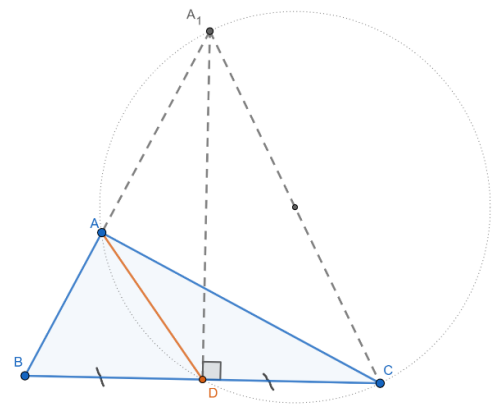


Рис. 5



Таблица 2. Решение задачи 2

№	Утверждение	Обоснование
1.	Проведем перпендикуляр к стороне $BC$ в точке $D$ . Обозначим через точку $A_1$ его точку пересечения с прямой $AB$ (рис. 5)	
2.	Точка $A_1$ отлична от точки $A$	Условие
3.	$\angle DAC = 90^\circ - \angle ABC$	Условие, свойство аддитивности мер углов, преобразование
4.	$A_1D$ – высота и медиана $\triangle A_1BC$ , проведенная к стороне $BC$	Условие, построение (п.1), определение высоты, определение медианы
5.	$\triangle A_1BC$ – равнобедренный треугольник с основанием $BC$	Пункт 4, признак равнобедренного треугольника
6.	$\angle A_1BC = \angle A_1CB$	Пункт 5, свойство равнобедренного треугольника
7.	$\triangle A_1CD$ – прямоугольный ( $\angle D = 90^\circ$ )	Построение (п.1), определение прямоугольного треугольника
8.	$\angle DA_1C = 90^\circ - \angle A_1CD = 90^\circ - \angle ABC$	Пункт 7, свойство острых углов прямоугольного треугольника, преобразования, пункт 6, подстановка
9.	$\angle DAC = \angle DA_1C$	Пункты 3 и 8, свойство транзитивности мер углов
10.	Четырехугольник $AA_1CD$ вписан в окружность $\omega\left(O, \frac{A_1C}{2}\right)$	Пункт 9, признак вписанного четырехугольника в окружность, пункт 7, свойство прямоугольного треугольника и описанной вокруг него окружности
11.	$\angle A_1AC = 90^\circ$	Построение (п.10), определение вписанного угла, свойство вписанного угла
12.	$\angle BAC + \angle A_1AC = 180^\circ$ $\angle BAC = 180^\circ - \angle A_1AC$ $\angle BAC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$	Определение смежных углов, свойство смежных углов, преобразование, свойство аддитивности мер углов, пункт 11, подстановка, вычисление

Ответ:  $90^\circ$ .

Метод дополнительных построений при решении геометрических задач является непростым, так как требуется большой опыт, изобретательность, геометрическая интуиция, чтобы догадаться, какие дополнительные построения провести. Вместе с тем существуют достаточно типичные дополнительные построения, к выполнению которых обучающихся можно подготовить [1].

Таким образом, знание признаков вписанного четырехугольника помогает с выбором дополнительного построения и позволяет увеличить число теорем,

которыми можно пользоваться при решении задач, и благодаря этому отыскать зависимость между элементами геометрической фигуры.

### **Библиографический список**

1. Фирстова Н.И. Дополнительные построения в курсе планиметрии // Научно-методический сборник Архимед. 2021. Выпуск 17. С. 55-68.
2. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. 2-е изд., испр. М.: Мнемозина, 2007. 376 с.
3. Терешин Д.А. Вписанный четырехугольник // Квант. 1992. №2. С. 37-39.
4. Сборник задач по геометрии. 5000 задач с ответами / И.Ф. Шарыгин, Р.К. Гордин. М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2001. 400 с.
5. Факультативный курс по математике: Решение задач: учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. / И.Ф. Шарыгин. М.: Просвещение, 1989. 252 с.

## **КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТИ В РАМКАХ ПРОФИЛЯ «МАТЕМАТИКА»**

### **COMPONENTS FOR THE DIAGNOSIS OF STEM COMPETENCE IN THE FRAMEWORK OF THE PROFILE «MATHEMATICS»**

**Н.Б. Оспанова**

**N.B. Ospanova**

**Научный консультант Г.Б. Камалова**  
д.п.н., институт математики, физики и информатики, Казахский  
национальный педагогический университет имени Абая

**Scientific consultant G.B. Kamalova**  
Professor, Institute of Mathematics, Physics and Informatics,  
Kazakh National Pedagogical University named after Abai

**Зарубежный консультант Н.И. Пак**  
д.п.н., профессор, институт информатики и информационных технологий в  
образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

**Foreign consultant N.I. Pak**  
Professor, Institute of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*STEM-компетентность, математика, модель диагностики STEM-  
компетентности, интегрированные знания, компоненты*

**Работа посвящена обоснованию критериальной модели STEM-  
компетентности и диагностики ее уровня у будущих педагогов профиля  
«Математика».**

*STEM competence, mathematics, STEM competence diagnostic model, integrat-  
ed knowledge, components*

**The work is devoted to the substantiation of the criteria model of STEM-  
competence and diagnostics of its level in future teachers of the «Mathemat-  
ics» profile.**

Глобальные перемены в образовании позволили обучающимся проявить себя в новой для них STEM среде. STEAM-компетентность представляет собой интегративное качество будущего педагога, которое развивается на основе академической грамотности в рамках образовательного стандарта высшего образования с акцентом на изучении педагогических технологий, на

частных методиках преподавания естественнонаучных предметов, методике проектного обучения, информационных технологиях в образовании и на стремлении к самообразованию [1].

Использование различных технологий, интегрированные знания в области математики, физики, информатики являются основой для развития STEM-компетентности у обучающихся профиля «Математика». Интегрированное обучение объединяет предметы двух или более предметов STEM в совокупности. Будущий педагог профиля «Математика» должен обладать не только глубокими знаниями своего предмета, но и иметь знания по остальным STEM-дисциплинам. Обладать широкой общей эрудицией, владеть методологией проведения научных исследований, уметь разрабатывать STEM-задания и организовать работу учащихся над ними, знать, как эффективно использовать учебную среду для получения образовательного результата [2].

Еще одним важным критерием для успешной реализации в профессиональной деятельности, достижения конкурентоспособности в мировом масштабе является использование коммуникативных навыков и знание английского языка. Благодаря данным условиям, у студента повышается мотивация, интерес к решению задач значительно возрастает. Появляется необходимость объединения компонентов в единую модель.

Целью данной статьи является создание модели STEM-компетентности будущих педагогов-бакалавров по профилю «Математика».

По определению *STEM-компетентность* означает интегральное личностно-деятельностное качество, проявляющееся в готовности и способности разрабатывать и применять проблемные, практико-ориентированные задачи, задачи исследовательского характера с межпредметным содержанием, основанной на навыках 21 века, организовать проектно-исследовательскую деятельность. Акцент на направлении *STEM* идет на *hard skills*, но мягкие навыки также постепенно в него интегрируются. Применение анализа данных и использование цифровых технологий приносит пользу любому бизнесу, поэто-

му сейчас специалисты, получающие STEM-образование, - самые востребованные кадры в разных странах мира [3].

Знание языков, коммуникативные навыки, такие важные компоненты, как: творчество, критическое мышление и сотрудничество поможет будущим педагогам эффективно выполнять свою профессиональную деятельность. Способность критически мыслить и оспаривать стандарты является основой инноваций.

Для успешной реализации *STEM* в образовании в рамках профессиональной компетентности педагога профиля «Математика» необходимо обладать *STEM-компетентностью*.

*STEM-компетентность* можно разделить на когнитивный и деятельностный компоненты (рис. 1).

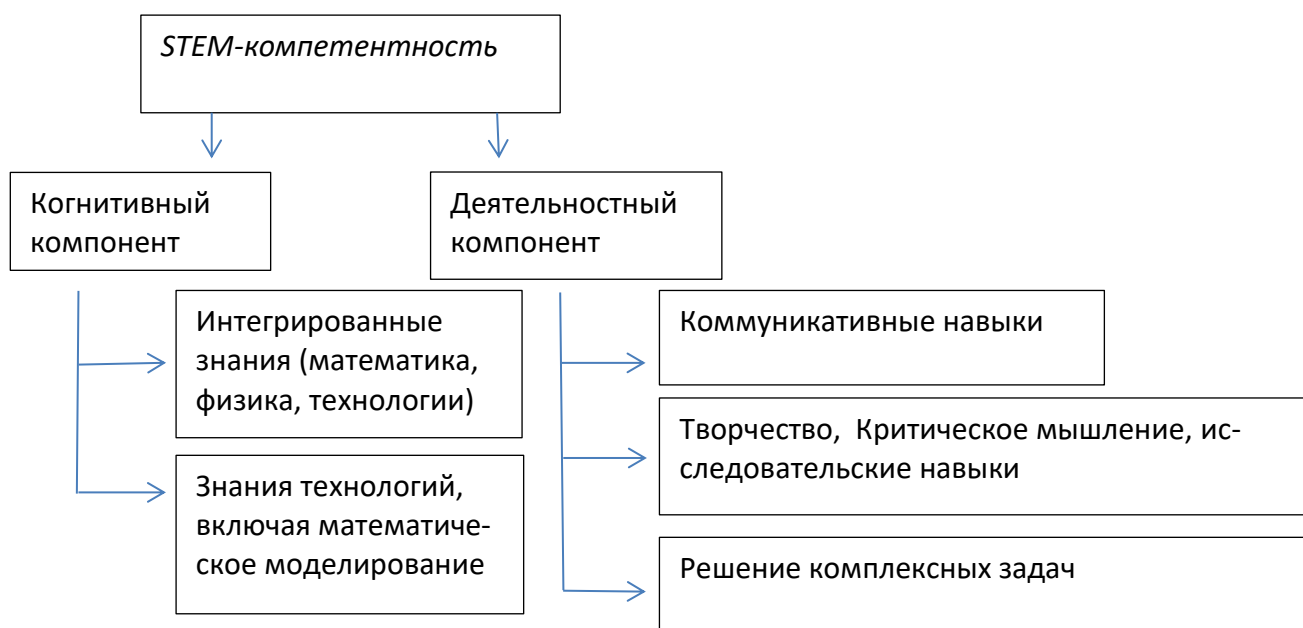


Рис. 1. Структурная схема STEM-компетентности будущих педагогов-бакалавров по профилю «Математика»

К когнитивному компоненту мы относим интегрированные знания в области математики, физики, технологии и т.д., а также знание технологий, включая математическое моделирование. Включение английского языка в список данных дисциплин позволит более эффективно развивать *STEM-компетентность* у обучающихся.

Следующим важным компонентом является деятельностный компонент, включающий коммуникативные навыки, творчество, критическое мышление, исследовательские навыки и решение комплексных задач.

Для диагностики уровня *STEM-компетентности* студентов определим качественную оценочную шкалу, в которой каждый из компонент (когнитивный и деятельностный) оценивается по трем уровням: 1–Низкий; 2–Средний; 3–Высокий (рис. 2). Интегрированная оценка этих компонент позволяет оценить искомый уровень *STEM-компетентности* студентов. Например, когнитивный компонент низкий- 1, деятельностный компонент средний -2, что соответствует среднему уровню – 12. Когнитивный компонент – 3, деятельностный компонент – 3 соответствует высокому уровню – 33 и т.д.

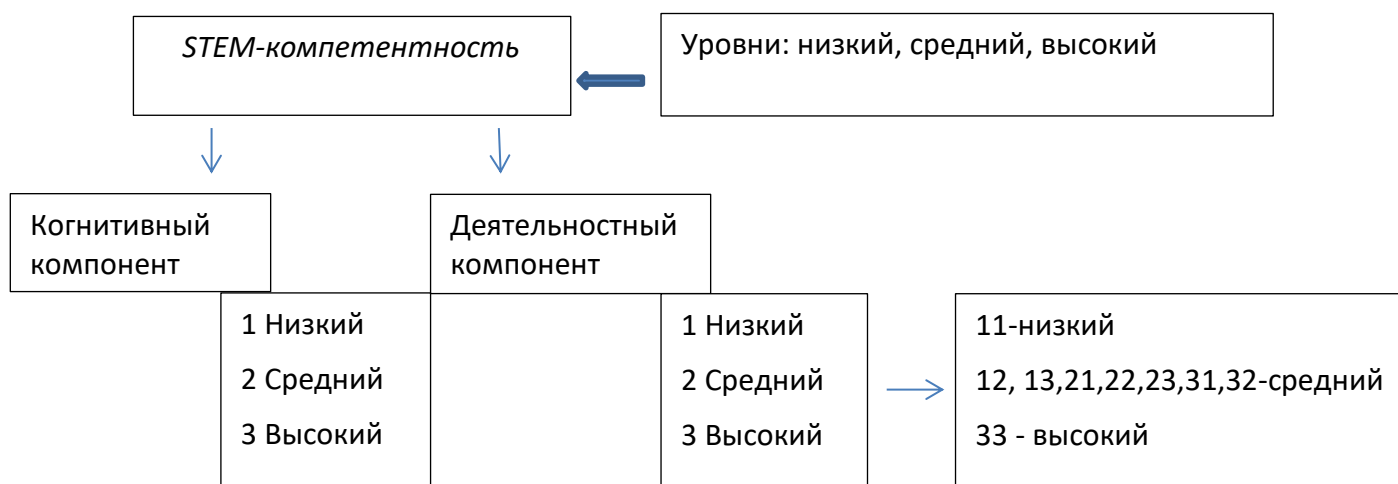


Рис. 2. Структурная модель диагностики *STEM-компетентности*

Для оценки уровня сформированности когнитивного компонента предлагается использовать традиционные тесты по математике, физике и информатике. Знания технологий можно оценивать по выполнению студентами заданий по математическому моделированию простейших физических явлений и процессов.

Деятельностный компонент следует оценивать по результатам выполняемых студентами индивидуальных и командных проектов. Примерами проектов могут быть темы: проектирование способов борьбы с загрязнениями реки или водоема; как уберечься от скользких тротуаров; проектирование систем

борьбы с городским смогом и т.п. Оценивание проекта происходит с помощью экспертных заключений по специальным критериям и оценочным листам.

Таким образом, в работе предложена модель STEM-компетентности студентов профиля математика и диагностическая модель ее диагностики. Использование студентами различных технологий и знаний по профилю, командная работа позволяют измерить уровень STEM-компетентности каждого студента.

### **Библиографический список**

1. Сологуб Н.С., Аршанский Е.Я. STEAM-компетентность как интегративное качество современного педагога // Вестник ВДУ. 2020. № 1 (114). URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/31965?mode=full> (дата обращения 23.05.23).
2. Оспанова Н.Б., Пак Н.И., Камалова Г.Б. О подготовке будущего учителя математики к реализации STEAM-подхода в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая. 2022. № 3 (79).
3. Козлова Ю., Неверов А., Кырлан М. STEM-образование в 2023 году. URL: <https://www.kp.ru/edu/vuzy/stem-obrazovanie/> (дата обращения 23.05.23).

**ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ  
ПРОВЕДЕНИИ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО МОГИЛЕВУ»**

**AESTHETIC EDUCATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS  
AT THE EXTRACURRICULAR LESSON «MOGILEV MATHEMATICAL  
TOUR»**

**В.В. Пискун**

**V.V. Piskun**

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

Scientific supervisor: **I.P. Lobanok**  
Senior Lecturer of Primary Education Theory and Methodic Department,  
Mogilev State University named after A.A. Kuleshov

*Ключевые слова: архитектура, красота, математика, младший школь-  
ник, эстетическое воспитание*

**Annotation. Math is not only strict system of laws, theorems and formulas but  
as well great means of knowledge of beauty and sense of harmony. As a school  
subject math has been having great opportunities for aesthetic influence on  
students for a long time. Architecture is one of the means to show the beauty  
of math.**

*Key words: architecture, beauty, mathematics, primary school student, aesthetic  
education*

**Аннотация. Математика – это не только четкая система законов, теорем  
и формул, но и удивительное средство познания красоты и чувства пре-  
красного. О том, что математика как учебный предмет, обладает  
большим потенциалом для эстетического воздействия на учащихся,  
говорилось давно. Одним из средств демонстрации красоты математики  
является архитектура.**

Согласно концепции о непрерывном воспитании детей и учащейся моло-  
дежи Республики Беларусь основной задачей стоит всесторонне развитая  
личность ребенка. Уже на начальных этапах формирования личности ребенка  
должны быть заложены основы, которые можно будет развивать в будущем.  
И здесь младший школьный возраст играет большую роль. Именно в этом



возрасте закладываются азы будущей личности. Всесторонне развитая личность — это личность, которая в том числе развита эстетически.

Большой потенциал для эстетического воспитания имеет математика. При грамотном подходе учителя младшие школьники будут, не только учиться выполнять простейшие вычисления, но и смогут увидеть прекрасное в математике, а также, то прекрасное, которое окружает нас через призму математики. Элементы эстетического воспитания при изучении математики способны не только увлечь ученика в мир математики, но и способствуют лучшему усвоению программного материала.

Рассмотрим эстетику математики через архитектуру. Математика и архитектура взаимосвязанные понятия. Без математики не была бы возможна реализация ни одного архитектурного объекта. Математика – наука, которая способствует созданию прекрасного.

Казалось бы, простые геометрические фигуры, правильно подобранные пропорции и законы симметрии создают красоту архитектурной формы.

В младшем школьном возрасте дети большое внимание и значение уделяют красоте окружающих их объектов. На территории города Могилева немало архитектурных сооружений, которые имеют эстетическую ценность и могли бы способствовать в формировании эстетической воспитанности младших школьников, а главное способны показать красоту математики.

Нами было разработано внеклассное мероприятие «Математическая экскурсия по Могилеву». Цель его проведения: развитие математических и эстетических способностей младших школьников. Для ее достижения нами были определены задачи: познакомить младших школьников с архитектурными сооружениями г. Могилева; расширить знания о родном крае и его истории; развивать вычислительные навыки и пространственные представления; воспитывать любовь к Родине, стремление беречь и приумножать культурное наследие Республики Беларусь.

Для нашего воспитательного мероприятия мы отобрали следующие архитектурные сооружения города Могилева:

- Городская ратуша;
- Могилевский областной драматический театр;
- Могилевский областной художественный музей им. П.В. Масленникова;
- Музей Витольда Каэтановича Бялыницкого-Бирули.

Математическая экскурсия может быть организована виртуально следующим образом:

- определяется порядок посещения станций;
- перед тем как приступить к решению математических задач по каждой станции, учитель вместе с учащимися проводит исторический экскурс, связанный с различными аспектами данного архитектурного сооружения;
- для перехода к посещению следующей станции нужно выполнить ряд математических заданий.

Готовясь к подбору заданий, нужно учитывать следующие критерии: 1) задания не должны содержать большое количество условий; 2) задания в контексте одного архитектурного сооружения должны иметь сюжетную линию; 3) задания не должны перенасыщать общий материал и становится основным видом деятельности во время мероприятия.

Наша первая станция – Городская ратуша. Одним из предложенных для нее заданий может быть следующее.

Задание. Из каких геометрических фигур выполнена ратуша? Нарисуйте геометрический облик Могилевской ратуши.

Такие задания имеют творческую основу. Они развивают у младших школьников умения находить геометрические фигуры по известным признакам, классифицировать их по формам, развивают пространственное мышление. Такое задание следует предлагать индивидуально, чтобы каждый из учащихся мог проявить свой творческий потенциал. После выполнения задания учителю следует акцентировать внимание детей на том, что из простых геометрических фигур можно создать эскиз здания, которой воплотится в уникальное сооружение, заставляющее восхищаться им и спустя время.

Вторая станция – Могилевский областной драматический театр. На этом этапе учащимся предлагается задание на симметрию в архитектуре.

Задание. Найдите ось симметрии драматического театра. Сколько осей симметрии имеет здание?

Выполняя это задания учителю нужно задавать наводящие вопросы, которые бы привели учащихся к мысли о том, что «Симметрия = красота». Например, «Давайте представим, что театр лишился своей симметрии. Был бы он так же красив?»

Также можно попросить ребят вспомнить, как выглядит Ратуша и спросить симметрична ли она. Провести параллель между Ратушей и Драматическим театром.

Третья станция – Могилевский областной художественный музей имени П. В. Масленникова. Когда мы доходим до станции художественных музеев, было бы не лишним провести экскурсию в самом музее и на примерах картин показать красоту математики и в них. Однако, нас интересует красота архитектуры здания.

На этой станции можно предложить задачу с лишними данными.

Задание. Художественный музей им. П.В. Масленникова изображен на банкноте в 200 рублей образца 2009 года. Какие геометрические фигуры украшают музей? Какие из них встречаются чаще всего?

Вид работы над задачей, когда ученики находят лишние данные задачи, вычлняют важное и отсеивают ненужное, позволяет понять суть математического языка, позволяющего кратко и ясно выражать свои мысли. В результате такой работы над условием задачи она приобретает лаконичный вид.

После завершения работы необходимо заострить внимание на содержании задачи до и после. Обратит внимание на то, что когда условие задачи было переполнено, то оно было непривлекательным и мешало пониманию ее сути. Можно провести аналогию с предметами, которые украшают музей: если бы этих элементов было бы еще больше, то оно бы зрительно отталкивало, а не привлекало.

Последняя станция нашей математической экскурсии Музей Витольда Каэтановича Бялыницкого-Бирули. На этой станции мы предлагаем ребятам побыть художниками и предлагаем задание следующего содержания.

Задание. В ваших руках карточки, на которых изображена половина силуэта музея. Дорисуйте зеркально вторую половину. Добавьте на восстановленной картинке только те элемента здания, которые имеют геометрическую форму.

Данное задание направленно на отработку умения учащихся изображать предметы симметрично. При этом знания и умения изображать правильно геометрические фигур, учат соразмерности, развивают глазомер, развивают пространственное мышление младших школьников.

В конце проведения мероприятия необходимо провести с учениками обобщающую беседу. Важно не только проговорить о том, что они узнали нового о достопримечательностях Могилева, но и о том, как важна математика для архитектуры и искусства. Симметрия и соразмерность простейших геометрических фигур, а также математические вычисления способствуют созданию замечательных сооружений, органично вписывающихся в окружающий нас мир.

В конце экскурсии учащимся предлагается выполнить проект, в ходе которого они бы смогли почувствовать себя архитекторами. Им на выбор предлагается выполнить макет еще одного из строений города Могилева, которое они посещали и которое их привлекает больше всего. В ходе такого проекта учащиеся должны помимо создания макета самого здания собрать историческую информацию о нем, а также придумать связанные с ним математические задачи.

При организации данного внеклассного мероприятия педагогу рекомендуется тщательно продумать каждый этап:

1 этап – подготовительный. На этом этапе учитель определяет цели и задачи внеклассного мероприятия; подбирает задания, уточняет наличие необхо-

димого оборудования для проведения мероприятия; определяет средства, методы и приемы организации учебной деятельности;

2 этап – основной. На основном этапе происходит взаимодействие учителя и учащихся по разработанным материалам и заданиям;

3 этап – рефлексия. На данном этапе учитель осуществляет анализ проведенного мероприятия; оценивает эффективность подобранного материала и заданий, для формирования соответствующих знаний, умений и навыков младших школьников; отмечает какие корректировки необходимо внести в разработанный конспект внеклассного мероприятия для более продуктивной работы по достижению поставленных целей и задач.

### **Библиографический список**

1. Волошинов А.Г. Математика и искусство. М: Просвещение, 1992. 335 с.

## **ИГРА-ПУТЕШЕСТВИЕ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА»**

**TRAVEL GAME AS A MEANS OF ORGANIZING PROJECT ACTIVITIES OF  
SCHOOLCHILDREN WHEN STUDYING THE TOPIC «COMBINATORICS»**

**П.А. Похабова**

**P.A. Pokhabova**

Научный руководитель **О.В. Бобылева**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики,  
физики и информационных технологий,  
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

Scientific supervisor **O.V. Bobyleva**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Mathematics, Physics and Information Technology,  
Khakass State University named after N.F. Katanov

*Игра-путешествие, проект, комбинаторика, обучающиеся, внеурочная  
деятельность*

**В данной статье представлена одна из возможных форм организации проектной деятельности учащихся 5-х классов. Разработанный план игры-путешествия направлен на развитие мотивации обучающихся к изучению математики. Задания игры закрепляют знания учащихся по теме «Комбинаторика».**

*Travel game, project, combinatorics, students, extracurricular activities*

**This article presents one of the possible forms of organizing project activities of 5th grade students. The developed travel game plan is aimed at developing the motivation of students to study mathematics. The tasks of the game consolidate students' knowledge on the topic of «Combinatorics».**

Приведенный сценарий игры рассчитан на класс 30 человек (если в классе больше или меньше обучающихся, то меняем количество домов или человек в группе). Все материалы игры размещаются на специальном стенде в классе. Игра рассчитана на учебный год – 24 недели. Защита проектов планируется на середину апреля. Остается в запасе приблизительно еще 3 недели. Которые мы можем использовать как подготовку к защите и сбора всего проекта воедино и устранение мелких еще ошибок или добавить их в один из «городов», если все остальное выполнено) [1, с. 238].

В чудесной стране под названием Математика, столицей которой является «Проективный проезд» начинают строить 6 новых домов для ученых Комбинаторики. Фундамент построен и есть одна стена с дверью, на котором висит замок с конвертом (внутри конверта тема проекта).

Для постройки зданий нужны определенные материалы, которые можно получить в соседних городах. Граничат со столицей 7 городов – Мнимая аллея (подбор литературы и выбор темы), Дворец анализа проблемных вопросов (актуальность темы проекта), Мебиус (методология проекта), Распределение Маусса (задачи, которые необходимо решить для реализации проекта), Думный, состоящий из двух улиц: 1 улица – По стопам великих умов (теоретический раздел), 2 улица – Экспериментариус (экспериментальный раздел), МиллиМэтр (выводы по проекту), Замкнутая линия (библиографический список проекта). Данные города игрокам нужно посетить во время командировок (по 3 недели) для получения строительных материалов. В каждом городе есть своя валюта, которой они могут оплатить необходимые покупки.

План проведения внеурочной деятельности с использованием разработанной игры приведен в таблице ниже [2, С.49].

Таблица. Этапы проведения внеурочной деятельности

Город	Занятие	Этап проекта
Проективный проезд	Вводное занятие «Что такое проект?»	Предварительное домашнее задание: поделиться на 6 групп (по пять человек) Возможные темы проектов: комбинаторика без повторений; комбинаторика в лоскутной технике; комбинаторика в нашей жизни; комбинаторика вокруг нас; комбинаторика и вероятность
Мнимая аллея	«Кто ты в нашей группе?» (распределение ролей в группе)	Группа узнает номер дома (и соответствующую ему тему) с помощью жеребьевки
	Подбор научно-методической литературы по теме проекта	Этот этап можно назвать библиографическим. В процессе работы с литературой составляется мини-каталог специальной литературы, предполагающий библиографическое описание каждого первоисточника и вторичного.  Завершается этот этап подбором необходимого количества книг и текстов, которые помогут участникам группы создать информационный проект

Дворец анализа проблемных вопросов	Лекция «Актуальность – что это?»	Учитель рассказывает, что такое актуальность темы исследования, показывает на примерах возможные способы обоснования актуальности. Домашнее задание: обосновать актуальность выбранной темы проекта. Секретарь каждой группы пишет черновой вариант актуальности, приносит в течение недели и кладет в свою коробку (возможно несколько вариантов)
	Круглый стол «А в чем актуальность нашего исследования?»	Спикер группы зачитывает, что у них получилось. Проходит обсуждение предложенных вариантов в каждой группе, выявляются возможные ошибки и недочеты. Учитель дает рекомендации, по корректировке актуальности. Домашнее задание: устранение ошибок и написание «чистового» варианта актуальности темы проекта
Мебиус	Урок-исследование «Правильно формулируем методологию проекта»	Рассмотрение готовых проектов по другим темам (возможно по другим предметам), анализ методологической составляющей каждого проекта. Домашнее задание: сформулировать методологию для своего проекта
	Круглый стол «Поехали дальше ...»	Спикер группы зачитывает, что у них получилось. Проходит обсуждение предложенных вариантов в каждой группе, выявляются возможные ошибки и недочеты. Учитель дает рекомендации, по корректировке актуальности. Домашнее задание: составление методологического аппарата проекта
Распределение Маусса	Лекция: «Задачи проекта»	Учитель рассказывает, какие задачи ставятся перед участниками команды, чтобы продуктивно и во время завершить проекта; как правильно их формулировать
	Дебаты капитанов	Капитаны озвучивают и отстаивают задачи, сформулированные командами
Думный: По стопам великих умов	Семинар «Какая теория нам нужна?»	Сбор и обработка теоретической информации
Экспериментариус	Лабораторная работа «Эксперимент»	Проведение экспериментов. Делают выводы
МиллиМэтр	Семинар «Приехали»	Написание заключения проекта
Замкнутая линия (библиографический список)	Практическое занятие; «Нам помогали»	Составление библиографического списка проекта в соответствии с требованиями ГОСТ

При составлении сценария игры автор опирался на опыт проведения квестов описанная в статье [2].



### **Библиографический список**

1. Бобылева О.В., Елисеева Т.С., Горошко Е.А. Интеллектуально-творческие игры как средство развития интереса к предмету «Математика» у учащихся 5-6 классов / Развитие социально-устойчивой инновационной среды непрерывного педагогического образования. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. Отв. редакторы М.Я. Добря, О.Е. Ефимова. 2020. С. 237-239.
2. Бобылева О.В., Похабова П.А., Варавина А.А., Алиева А.С., Наразин М.Н., Зиброва А.В. Локация математического квеста «Абакану 90» / Катановские чтения – 2021. Сборник научных трудов студентов. Отв. редакторы С.А. Кыров. 2021. С.49-50.

# **РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

## **DEVELOPMENT OF INDEPENDENCE IN EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITY IN TEACHING MATHEMATICS**

**Д.Д. Решетило**

**D.D. Reshetilo**

Научный руководитель **И.Г. Кулешова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики  
обучения математике, Алтайский государственный  
педагогический университет

Scientific supervisor **I.G. Kuleshova**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
Altai State Pedagogical University

*Самостоятельность, самостоятельная работа, самостоятельная активность, учебно-познавательная деятельность, обучение*

**Самостоятельная работа – одна из основных форм развития познавательной деятельности школьников. В данной статье рассмотрены виды самостоятельной работы, которые могут способствовать развитию самостоятельности у учащихся.**

*Independence, independent work, independent activity, Educational and cognitive activity, training*

**Independent work is one of the main forms of development of cognitive activity of schoolchildren. This article discusses the types of independent work that can contribute to the development of students' independence.**

Самостоятельная работа является одной из важных и широко обсуждаемых проблем преподавания в школе и вузе. В современной психолого-педагогической литературе можно найти множество подходов к определению понятия «самостоятельная работа».

Б.П. Есипов писал: «Самостоятельная работа учащихся, включаемая в процесс обучения – это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время, при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть по-

ставленной в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих умственных и физических действий» [1].

Одной из главных задач образования, как в школе, так и в любом другом образовательном учреждении, является развитие самостоятельности учащихся. Один из способов развития самостоятельности учеников – использование заданий, которые требуют от них самостоятельной работы. Это обусловлено федеральным государственным стандартом, который требует реализацию образовательной программы через самостоятельную работу.

П.И. Пидкасистый выделяет различные виды самостоятельных работ [2]: 1) воспроизводящие самостоятельные работы по образцу; 2) реконструктивно-вариантные; 3) эвристические; 4) творческие (исследовательские).

Среди большого количества общеобразовательных школьных предметов, математика так же является предметом, на котором возможно развитие самостоятельной деятельности. Математика – это не просто набор формул и действий, а наука, которая способствует у человека развитию логического мышления и способности самостоятельному решению задач. Развитие самостоятельности на уроке математики играет важную роль в процессе обучения. Этот навык помогает ученикам не только успешно усваивать материал, но и применять его в повседневной жизни. Для развития самостоятельности на уроке математики необходимо использовать различные методы и техники, продумать форму и содержание каждого занятия. Рассмотрим, каким образом возможна организация самостоятельной работы по каждому из видов самостоятельной работы.

Математика как учебный предмет, для подавляющего большинства школьников вызывает затруднения. Решения задач им дается сложно. В данном случае возможно использование воспроизводящих самостоятельных работ, т.е. выполнение работ по образцу. Подобные работы выполняются полностью на основе каких-либо подробных инструкций. Но важно помнить о том, что данные работы, скорее всего не смогут способствовать развитию познавательной деятельности и активности учащихся.

Реконструктивно-вариативные работы – работы, основанные на полученных ранее знаниях. То есть, например, учащиеся получают какой-либо теоретический материал и на основе полученных формул, определений, теорем и т.д. выстраивают логические цепочки по решению той или иной задачи. Эвристические работы формируют у учащихся мыслительную деятельность не только в вопросе поиска уже известной ему информации, но и в творческом процессе. К работам такого типа можно отнести решение нестандартных задач – задач, алгоритм которых учащимся не известен. Либо задания на доказательство теорем.

К творческим работам можно отнести работы исследовательского характера. Задания на придумывание задач. Задачи на разрезание фигур. Данные работы являются не только эффективными в развитии познавательной активности школьников, но и способствуют развитию их мотивации [3].

Формирование самостоятельности на уроке – это длительный процесс, который начинается с малого и продолжается на протяжении всей его жизни. Важно помнить, что главное — это не просто решить задачу, а научить ученика логически мыслить, выстраивать логические цепочки, делать выводы, аргументировать свои решения и постоянно развивать навыки своей самостоятельной работы.

### **Библиографический список**

1. Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. М.: Учпедгиз, 1961. 239 с.
2. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. М: Педагогика, 1980. 240 с.
3. Максимова Н.В. Условия организации самостоятельной работы младших школьников на уроках математики (теоретический аспект) // Молодой ученый. 2017. № 15.2 (149.2). С. 123-125. URL: <https://moluch.ru/archive/149/41648/> (дата обращения: 15.05.2023).

# **ЗАДАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В 5 КЛАССАХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

## **TASKS FOR THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS IN GRADES 5**

**В.В. Рыкалина**

**V.V. Rykalina**

Научный руководитель **Н.А. Журавлева**,  
кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики  
и методики обучения математике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.A. Zhuravleva**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

***Функциональная грамотность, математика, задания, обучение, разви-  
тие***

**В статье аргументируется необходимость развития функциональной грамотности в школе. Рассматриваются задания на функциональную грамотность и их применение в процессе обучения математике в 5 классе. Представляются возможные пути развития функциональной грамотности с помощью различного рода заданий.**

***Functional literacy, mathematics, assignments, training, development***

**The article argues for the need to develop functional literacy in school. The tasks on functional literacy and their application in the process of teaching mathematics in the 5th grade are considered. Possible ways of developing functional literacy with the help of various kinds of tasks are presented.**

В соответствии с обновленным федеральным государственным стандартом основного общего образования современная школа должна создать условия, обеспечивающие возможность формирования функциональной грамотности обучающихся, включающей овладение ключевыми компетенциями, которые составляют основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию [1]. В связи с этим учите-

ля сталкиваются с проблемой поиска эффективных методов и технологий формирования функциональной грамотности обучающихся.

На развитие и формирование функциональной грамотности школьников влияет применение метапредметных, прикладных и практико-ориентированных заданий, которые практически не встречаются в школьных учебниках. Ниже представлены примеры самостоятельно сконструированных автором заданий, направленных на формирование компонентов функциональной грамотности, которые могут быть использованы в процессе обучения математики в 5 классах.

### Задание 1.

При нумерации римскими цифрами числа (рис.) формируются путем объединения различных букв и нахождения суммы этих значений. Цифры помещаются слева направо, а порядок цифр определяет, добавляются или вычитаются значения. Если одна или несколько букв помещаются после буквы большей ценности, значит, значение добавляют. Если буква помещается перед буквой большего значения, ее значение вычитают. Например,  $VI = 6$ , поскольку  $V$  больше  $I$ . Но  $IV = 4$ , так как  $I$  меньше  $V$ . Существует ряд других правил, связанных с римскими цифрами. Например, нельзя использовать один и тот же символ более трех раз подряд.

<sup>1</sup>	<sup>2</sup>	<sup>3</sup>	<sup>4</sup>	<sup>5</sup>	<sup>6</sup>	<sup>7</sup>
I	II	III	IV	V	VI	VII
<sup>8</sup>	<sup>9</sup>	<sup>10</sup>	<sup>11</sup>	<sup>12</sup>	<sup>13</sup>	
VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
<sup>14</sup>	<sup>15</sup>	<sup>16</sup>	<sup>17</sup>	<sup>18</sup>		
XIV	XV	XVI	XVII	XVIII		
<sup>19</sup>	<sup>20</sup>	<sup>25</sup>	<sup>30</sup>	<sup>35</sup>		
XIX	XX	XXV	XXX	XXXV		
<sup>40</sup>	<sup>45</sup>	<sup>50</sup>	<sup>55</sup>	<sup>60</sup>	<sup>70</sup>	
XL	XLV	L	LIV	LX	LXX	
<sup>75</sup>	<sup>80</sup>	<sup>90</sup>	<sup>100</sup>	<sup>125</sup>		
LXXV	LXXX	XC	C	CXXV		
<sup>150</sup>	<sup>200</sup>	<sup>250</sup>	<sup>300</sup>	<sup>400</sup>	<sup>500</sup>	
CL	CC	CCL	CCC	CD	D	
<sup>600</sup>	<sup>700</sup>	<sup>800</sup>	<sup>900</sup>	<sup>1000</sup>		
DC	DCC	DCCC	CM	M		

Рис. Римская нумерация

Кроме того, только одно число может быть вычтено из другого. Например, 13 не является *IIIIV*. Легко понять, как строится ход рассуждения: 15 минус 1 минус 1. Но, следуя правилу, вместо этого пишется *XIII*, или 10 плюс 3.

Также нельзя вычесть число из числа, которое больше исходного более чем в 10 раз. То есть, можно вычесть 1 из 10 (*IX*), но нельзя вычесть 1 из 100, нет такого числа, как *IC*. Вместо этого следует написать *XCIX* (*XC* + *IX* или 90 + 9). Для больших чисел в тысячах черта, помещенная над буквой или строкой букв, умножает значение цифры на 1000 [2].

Сегодня римские числа мы можем встретить не только в учебниках математики. Они используются на многих часах (как настенных, так и наручных), на старых зданиях, сооружениях и памятниках архитектуры год возведения тоже указан римскими числами. В книгах и рукописях для обозначения порядка глав, а также в документах при обозначении уровней заголовков.

1. Из предложенных вариантов названий выберите наиболее точно отражающее основную мысль текста (в ответе укажите номер выбранного варианта):

- 1) «Римские числа сегодня»;
- 2) «Правила нумерации римскими числами»;
- 3) «Римская нумерация»;
- 4) «Римские числа в архитектуре».

Ответ: 3

2. Опираясь на информацию из текста, выберите, в каких случаях встречается римская нумерация (в ответ укажите номера выбранных вариантов в порядке возрастания без знаков препинания):

- 1) для обозначения порядка глав в книгах и рукописях;
- 2) телефонные номера;
- 3) на часах;
- 4) для обозначения размера одежды.

Ответ: 13

3. Найдите из представленных чисел неправильную запись числа в римской системе счисления (в ответ укажите номер выбранного варианта):

- 1) *MLXVI*;
- 2) *DXVIII*;
- 3) *MMM DXV*;
- 4) *CCCLXXXVIII*.

Ответ: 2

4. Используя информацию из текста, переведите число *MDCLXVIII* из римской системы счисления в арабскую (в ответ укажите число).

Ответ: 1668

5. Запишите число 785 в римской системе счисления, опираясь на Рис. 1. и информацию из текста (в ответ укажите последовательность символов).

Ответ: *DCCLXXXV*

Данное задание рекомендуется использовать при изучении темы «Десятичная система счисления» с целью формирования читательской грамотности обучающихся, а именно: умение осуществлять поиск и извлечение нужной информации; интегрировать и интерпретировать информацию; использовать информацию из текста.

Задание 2. Ученица 5 класса Женя начала делать пиньяты\*, чтобы заработать денег на подарок маме. Компания ребят решила сделать сюрприз на день рождения своему другу и заказала у Жени пиньяту с фотографиями, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) По периметру пиньяты должны находиться 36 фотографий друга размером 10см на 15см;
- 2) Конфеты внутри пиньяты должны быть шоколадными.

Женя знает, что в  $100 \text{ см}^3$  пиньяты при таких условиях помещается 120 г шоколадных конфет. Цена за 1 кг шоколадных конфет – 510 рублей. Так как Женя только начала заниматься изготовлением пиньят, пока она умеет изготавливать пиньяты только в форме коробки. Стоимость самой пиньяты зависит от ее объема:



До 3000 см<sup>3</sup> – 400 рублей

От 3000 см<sup>3</sup> до 6000 см<sup>3</sup> – 800 рублей

От 6000 см<sup>3</sup> до 9000 см<sup>3</sup> – 1200 рублей

От 9000 см<sup>3</sup> до 12000 см<sup>3</sup> – 1600 рублей

Какого размера Жене нужно сделать пиньяту, чтобы прибыль была наибольшей? Какой будет стоимость такой пиньяты (стоимость пиньяты складывается из стоимости конфет и стоимости самой пиньяты)? Пиньята — это выполненная конструкция для разбивания битой, из которой после этого высыпаются конфеты. Стандартная высота пиньяты – 10 см.

Ответ: Жене нужно сделать пиньяту размером 90\*90\*10, стоимость пиньяты составит 6157,2 рубля.

Для решения данной задачи обучающимся требуется найти и извлечь из текста математическую информацию, а также оперировать знаниями из предметной области. В процессе выполнения задания формируются следующие элементы математической грамотности: принимать задачу, поставленную в форме, отличной от формы, принятой в российских учебниках; отбирать информацию, необходимую для решения задачи; применять математические понятия, факты, процедуры.

Таблица. Расходы семьи Вари

№	Виды расходов	Сумма, руб.
1	Продукты питания	15000
2	Лекарства для бабушки	2000
3	Хозяйственные товары и бытовая химия	2500
4	Коммунальные услуги	8000
5	Услуги связи (телефон и Интернет)	2500
6	Развлечения	3000
7	Одежда и обувь	6000
9	Новая игра для Вари и Василисы	1000
10	Проезд на общественном транспорте	3000

Задание 3. Семья Вари состоит из пяти человек: мамы, папы, старшей сестры Василисы, бабушки и самой Вари. Варе стало интересно, сколько составляют расходы ее семьи в месяц, и она решила подсчитать, куда и сколько

денег тратила ее семья в течение месяца. Каждый день они вместе с мамой записывали расходы и в конце месяца подвели итог, представленный в таблице выше. Определите:

- 1) общую сумму расходов семьи Вари за месяц;
- 2) долю (в %) обязательных и необязательных расходов, округлив ответ до десятых.

Ответ: 1) 43000; 2) обязательные расходы – 90,7%, необязательные расходы – 9,3%.

Задание способствует развитию умений разделять обязательные и необязательные расходы и вычислять проценты. Рекомендуется использовать при изучении понятия «процент» с целью формирования финансовой грамотности обучающихся.

Применение заданий подобного типа на уроках математики будет способствовать формированию функциональной грамотности у обучающихся. На сегодняшний день существует множество различных способов формирования и развития элементов функциональной грамотности, но, несмотря на это, учителя испытывают большие трудности при их развитии.

### **Библиографический список**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения 02.02.2023).
2. Тихвинский В.И., Холмогоров В.В. Системы счисления в древности и современности // International journal of open information technologies. 2022. №6. С. 46-56.

# **ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

## **USE OF DIDACTIC COMPUTER GAMES IN VARIOUS FORMS OF TEACHING MATHEMATICS JUNIOR SCHOOLCHILDREN**

**Д.В. Самусенко**

**D.V. Samusenko**

Научный руководитель **Т.В. Гостевич**,  
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории  
и методики начального образования,  
Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова

Scientific supervisor **T.V. Gostevich**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
of the Department of Theory and methods of primary education,  
Mogilev State University named after A. A. Kuleshov

*Дидактическая компьютерная игра, формы обучения, математика, младшие школьники*

**В статье раскрыта сущность понятия «дидактическая компьютерная игра», обоснована целесообразность использования дидактических компьютерных игр в различных формах обучения математике – урочной и внеурочной, приведен пример разработанной виртуальной игры-путешествия в фантастическую страну «Математика».**

*Didactic computer game, forms of education, mathematics, junior schoolchildren*

**The article reveals the essence of the concept of «didactic computer game», substantiates the expediency of using didactic computer games in various forms of teaching mathematics - classroom and extracurricular, an example of a developed virtual game-journey to the fantasy country «Mathematics» is given.**

В последние годы педагоги часто задумываются над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока математики. В связи с этим ведутся поиски новых методов обучения и таких методических приемов, которые активизировали бы мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний.

Дидактическая компьютерная игра является одним из эффективных средств активизации познавательной деятельности младших школьников. С помощью компьютерных дидактических игр происходит формирование у учащихся положительной мотивации к изучению математического материала.

Компьютерные дидактические игры – это вид электронного образовательного ресурса, предназначенный для детей, функционирующий на базе информационно-коммуникационных технологий, представляющий из себя цепочку заданий, построенных на основе развивающего обучения. Компьютерные дидактические игры не заменяют, а дополняют традиционные формы игр и занятий, являются естественным путем приобщения обучающихся к новым информационным технологиям [1].

Главной отличительной чертой дидактических компьютерных игр является наличие еще одного участника – компьютера, который может быть как игроком-партнером, так и контролером за ходом игры и ее результатами.

Создание дидактических компьютерных игр требует серьезной подготовки, как со стороны учителя, так и со стороны самих учащихся. В процессе игры от детей требуется выдержка, большое умственное напряжение, проявление самостоятельности. Игра создает богатые возможности для выявления у учащихся математических знаний, формирования понятий, установления межпредметных связей только в том случае, если материал, используемый в игре доступен, понятен и интересен школьникам.

Дидактические компьютерные игры рекомендуется использовать в различных формах обучения математике – урочной и внеурочной. Однако, школьная практика показывает, что учителя очень редко используют дидактические компьютерные игры в учебном процессе. Это связано, прежде всего, с тем, что педагоги серьезно относятся к обучению математике учащихся. На уроках они стараются дать как можно больше примеров, задач. На то, чтобы уроки были интересными и занимательными, у учителей не хватает времени. Это приводит к тому, что даже средние ученики становятся пассивными на

уроках, начинают отставать, их интерес к учебе постепенно угасает, а в связи с этим снижается успеваемость.

Нами были подобраны задания и разработан ряд дидактических компьютерных игр математической направленности, в том числе была создана виртуальная игра-путешествие в фантастическую страну «Математика», предназначенная для учащихся 3-х классов (рис. 1).



Рис. 1. Компьютерная дидактическая игра

При создании данной игры мы пользовались такими современными сервисами, как *PowerPoint*, *LearningApps.org*, *Joyteka.com* и *Kvestodel.ru*, а также учебным пособием по математике для 3 класса. Основной целью данной игры является закрепление изученного материала по учебному предмету «Математика» за I четверть. Игра представляет собой виртуальное путешествие, в результате которого ученики, пройдя множество математических испытаний, попадают в фантастическую страну «Математика».

В начале игры учащиеся знакомятся с правилами и героями. После этого начинается подготовка к путешествию. За время этой подготовки, школьники узнают, куда именно они отправляются, и на каком транспорте будут путешествовать, выбирают чемодан и все необходимые вещи. Предлагаем рассмотреть фрагменты игры. В данной дидактической компьютерной игре, созданной с помощью сервиса *LearningApps.org*, учащиеся собирают математический пазл, повторяя при этом таблицу умножения некоторых чисел (рис. 2).

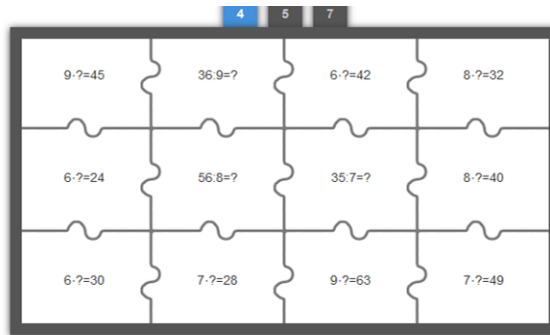


Рис. 2. Математический пазл

Собрав пазл, школьники узнают, на каком транспорте они отправятся в путешествие (рис. 3).



Рис. 3. Результат математического пазла

Далее учащимся нужно получить карту, на которой указан маршрут их путешествия. Для этого, перейдя по ссылке, они оказываются в квест-комнате, созданной сервисом *Joyteka.com*, где им необходимо найти подсказки и выполнить математические задания в них, только после этого появится возможность открыть дверь (рис. 4).

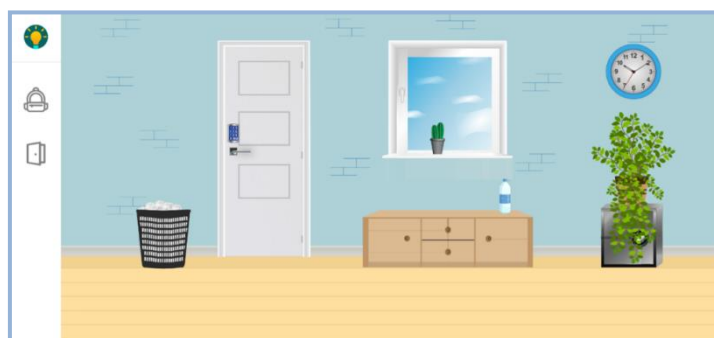


Рис. 4. Квест-комната

Рассмотрим одно из заданий данной квест-комнаты. Учащимся необходимо подобрать код к сейфу и открыть его. Код показывают часы: нужно обратить внимание на стрелки часов и вписать те числа, на которые они указывают. После правильно введенного кода сейф открывается, и учащиеся получают ключ от двери (рис. 5).

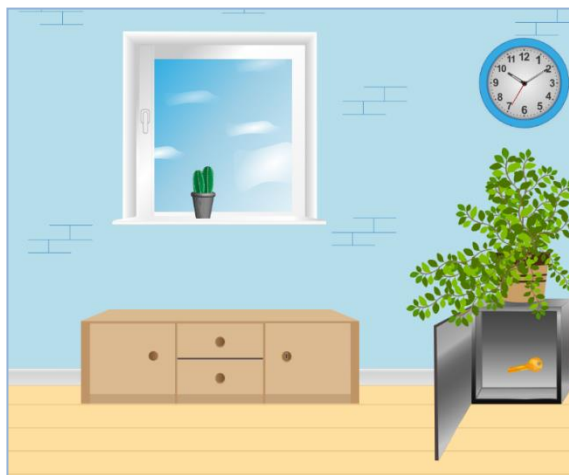


Рис. 5. Задание квест-комнаты

После этого задания учащимся открывается карта, где можно рассмотреть маршрут путешествия. Узнав, что маршрут включает путешествие к четырем островам, каждый из которых имеет свое название, учащиеся отправляются в путешествие. На этих островах их ждут различные задания, содержащие арифметический, алгебраический, геометрический материал, а также текстовые задачи, которые они должны быстро решить.

После прохождения всех островов школьников встречают пираты, которые также подготовили несколько заданий, чтобы выяснить, достойны ли они, посетить фантастическую страну «Математика». Рассмотрим одно из заданий пиратов, созданное с помощью сервиса *LearningApps.org*. Учащимся нужно подписать название геометрической фигуры, которую они видят на картинке (рис. 6). С помощью данных заданий учитель проверяет, как ученики усвоили геометрический материал, умеют различать геометрические фигуры.

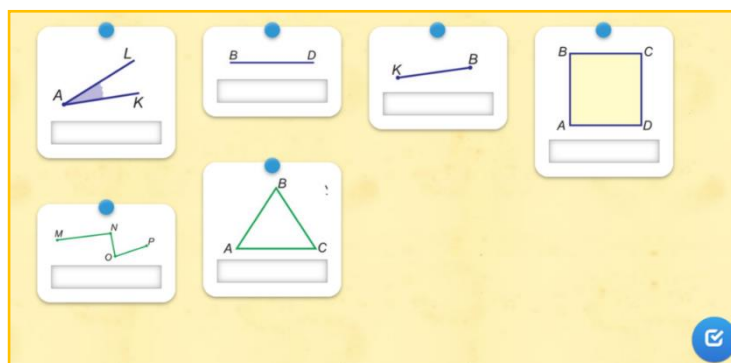


Рис. 6. Геометрические фигуры

После выполнения последнего задания пиратов, школьники оказываются в стране «Математика» и герои игры награждают учащихся медалями «Лучших математиков».

Разработанная нами дидактическая компьютерная игра может использоваться как на уроке закрепления изученного математического материала, так и на внеклассных занятиях. Данная игра формирует у учащихся интерес к учебному предмету «Математика», а учителю помогает оценить знания каждого из учеников.

Проведя анкетирование учащихся, были получены результаты, подтверждающие эффективность применения дидактических компьютерных игр в различных формах обучения математике – урочной и внеурочной. Уровень знаний учащихся по математике повысился.

### Библиографический список

1. Осин А.В., Калина И.И. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах. М., 2007. 28 с.



# **ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ К РЕШЕНИЮ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

## **PREPARING PRIMARY SCHOOL STUDENTS TO SOLVE OLYMPIAD PROBLEMS IN PROBABILITY THEORY**

**О.А. Свинухова**

**O.A. Svinukhova**

Научный руководитель **О.М. Кечина**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики, математики  
и методики обучения, Самарский государственный  
социально-педагогический университет

Scientific supervisor **O.M. Kechina**,  
Candidate of Physical and Mathematical Science, Associate Professor  
of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods,  
Samara State University of Social Sciences and Education

*Олимпиадные задачи, теория вероятностей, подготовка к олимпиадам, основная школа, внеурочная деятельность*

**В статье рассмотрены темы курса математики основной школы, содержащие элементы теории вероятностей, выделены основные типы олимпиадных задач по теории вероятностей и методы подготовки учащихся к ним.**

*Olympiad tasks, probability theory, preparation for Olympiads, primary school, extracurricular activities*

**The article discusses the topics of the basic school mathematics course containing elements of probability theory, highlights the main types of Olympiad problems in probability theory and methods of preparing students for them.**

Математическое олимпиадное движение играет большую роль в развитии математики, а также в формировании личности учащегося, воспитании стремления к достижению высокого результата. Один из разделов математики, задачи по темам которого входят в перечень олимпиадных, – теория вероятностей. В настоящее время теория вероятностей занимает прочные позиции в науке и прикладной деятельности, сопряженной со многими областями жизнедеятельности общества. Введение элементов теории вероятностей в курс математики является одним из важнейших аспектов модернизации со-

держания образования, поскольку роль этих знаний в современном мире повышается [1].

Математические олимпиады проводятся на разных уровнях – от районных до международных. Многие страны, включая Россию, проводят масштабные соревнования – Всероссийскую олимпиаду по математике. Победители этой олимпиады имеют возможность поступить в лучшие вузы страны.

В курсе математики основной школы элементы теории вероятностей представлены в следующих темах [2]:

- Элементарные события и вероятности их наступления.
- Случайные величины (классификация, свойства, распределение вероятностей, числовые характеристики).
- Решение задач на вероятность с использованием формул комбинаторики (в том числе, перестановок, сочетаний, размещений).
- Условная вероятность (определение, свойства, применение в задачах).
- Формула полной вероятности и формула Байеса для решения задач.
- Применение теории вероятностей в различных областях жизни (экономика, статистика, игры, медицина и др.).

Все эти темы помогают ученикам понять основы теории вероятностей и применять её для решения задач разного уровня сложности.

Олимпиадные задачи по теории вероятностей в основной школе могут быть различных типов. Некоторые из них выделяются своей популярностью и частотой встречаемости на олимпиадах. Рассмотрим основные типы таких задач.

1. Задачи на определение вероятности события. Этот тип задач является самым простым и распространенным. Ученику предлагается определить вероятность наступления или ненаступления какого-то события, когда даны все необходимые данные. Например, бросание кубика или вынимание карты из колоды. Часто такие задания подразумевают использование формулы классической вероятности: число благоприятных исходов делится на общее количество возможных исходов.

2. Задачи на нахождение вероятности по формуле полной вероятности и формуле Байеса. В таких задачах требуется определить вероятность наступления события, основываясь на вероятностях нескольких взаимоисключающих исходов.

3. Задачи на условную вероятность. В заданиях подобного типа ученику предлагается определить вероятность наступления события при условии, что уже произошло другое событие. Например, какая вероятность того, что вторая карта из колоды будет тузом, если первая карта была вытащена из нее именно тузом?

4. Задачи на построение дерева событий. Здесь ученику предлагается построить дерево событий, чтобы определить вероятность наступления какого-то сложного события. Например, какова вероятность того, что при подбрасывании двух монет одна выпадет орлом, а другая решкой?

5. Комбинаторные задачи. Такие задания связаны с определением числа возможных вариантов выбора объектов из некоторого множества. Например, сколькими способами можно составить трехзначное число из цифр 1, 2 и 3? Для решения таких задач используются формулы комбинаторики – размещения, перестановки и сочетания.

6. Задачи на вычисление математического ожидания случайной величины. Математическое ожидание – это среднее значение случайной величины. В данном типе заданий требуется определить математическое ожидание для некоторой случайной величины, например, суммы выпавших граней кубика.

Изучение элементов теории вероятностей в основной школе можно начать с понятия вероятности и общих принципов. Приведем примеры нескольких методик, которые могут быть полезными для учеников [5].

Игры на вероятность. Различные игры, в которых есть элемент случайности (например, кубики или игровые карты), могут помочь ученикам лучше понять, что такое вероятность. Учитель может проводить классные игры, задания и демонстрации, чтобы объяснить основные термины и понятия.

Решение задач на вероятность. Ученики могут решать задачи на вероятность, которые будут включать различные ситуации, например: выборы, бросание монеты и другие случайные события. Можно включать в задания материал по статистике, чтобы попрактиковаться в анализе предшествующих данных и нахождении вероятности конкретного исхода.

Изучение правил комбинаторики. Комбинаторика является фундаментальным и более теоретическим аспектом теории вероятностей. Ученики могут изучить правила перестановок, сочетаний, размещений, исключений и прочие аспекты, которые будут иметь конкретное применение в практических задачах.

Эксперименты и наблюдения. Ученики могут проводить эксперименты на вероятность с использованием различных простых материалов (например, кубиков или монет). Учитель может привлекать учеников, чтобы они делились результатами и обсуждали свои выводы, что поможет им изучить материал более тщательно.

Изучение случайности в жизни. Ученики могут найти случайные события, которые происходят в их жизни, и сделать выводы на основе этих событий. Например, можно оценить вероятность, что в определенное время дня увидят определенную личность, что поможет лучше понять, что такое вероятность в реальной жизни.

В целом, методика изучения элементов теории вероятностей должна быть интересной и разнообразной, чтобы ученики могли наиболее эффективно усвоить информацию.

Помимо всего вышесказанного, хочется отметить, что важную роль в подготовке учащихся к олимпиадам играют внеурочные занятия. Они позволяют расширить кругозор детей, познакомить их с новыми задачами и способами их решения, а также помочь выработать навыки самостоятельной работы и анализа. Одним из способов организации внеурочной деятельности является создание кружков по интересующим предметам. В таких кружках учащиеся смогут обсудить темы, имеющие отношение к олимпиадным задачам, решать

задачи в группе, получать консультации от преподавателей и старших товарищей. Кроме того, на занятиях можно проводить игры-соревнования, которые позволяют проверить уровень знаний учащихся и мотивировать их на дальнейшую работу.

Таким образом, олимпиадные задачи по теории вероятностей являются одним из важнейших средств для развития интеллектуальных способностей и кругозора, повышения логической культуры учащихся школ и студентов вузов, а также для развития их интереса к изучению данной дисциплины и математики в целом.

### **Библиографический список**

1. Алексеева Г.И. Из истории становления и развития математических олимпиад: опыт и проблемы: Дисс. ... канд. пед. наук. Якутск, 2002. 144 с.
2. Бродский Я. С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. 544 с.
3. Бунимович Е.А. О теории вероятностей и статистики в школьном курсе / Е.А. Бунимович, В.А. Булычев, Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р.Высоцкий, И.В. Яценко // Математика в школе. 2009. № 7. С. 3–14.
4. Романова Т.В. Из истории становления и развития олимпиадного движения в России. М., 2014. 8 с.
5. Фарков А.В. Математические олимпиады: методика подготовки: 5–8 классы. М.: ВАКО, 2012. 176 с.

# **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОКОЛЕНИЯ Z НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

## **FORMATION OF COMMUNICATIVE SKILLS OF GENERATION Z STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS**

**А.С. Соколова**

**A.S. Sokolova**

Научный руководитель **О.В. Тумашева**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения  
математике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **O.V. Tumasheva**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department  
of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Коммуникативные действия, поколение Z, обучение математике, клише, приемы*

**Данная статья посвящена вопросу формирования коммуникативных действий обучающихся поколения Z. В статье рассмотрены способы организации урока математики и формы для построения высказываний, направленные на формирование коммуникативных УУД обучающихся поколения Z.**

*Communicative skills, generation Z, teaching mathematics, cliches, techniques*

**This article is devoted to the issue of the formation of communicative actions of students of generation Z. The article discusses the ways of organizing a math lesson and the forms for constructing statements aimed at the formation of communicative actions of students of generation Z.**

Современные цифровые технологии мгновенно и основательно вошли в жизнь человека и как следствие изменили ее. Характерные изменения можно проследить у молодого поколения, которое называют поколение Z. Для представителей этого поколения характерно: клиповое мышление, отсутствие стремления к запоминанию данных, неумение четко и грамотно формулировать собственные мысли, неумение извлекать из большого объема ключевой информации. Эти проблемы связаны с тем, что современный ребенок с самых ранних лет начинает активно взаимодействовать с цифровыми техноло-

гиями, а если быть точнее с телефоном и компьютером. Сейчас взамен живому общению обучающиеся предпочитают виртуальное, что ведет к снижению коммуникативной активности и как следствие неразвитость коммуникативно - речевых способностей. Часто в процессе обучения обучающиеся знают ответ на поставленный вопрос от учителя, но не могут его грамотно сформулировать. Кроме того, распространенной проблемой обучающихся являются неумение грамотно формулировать интересующий их вопрос, вступать в диалог или дискуссию, аргументировать собственную точку зрения [1]. Вышеобозначенные трудности приводят к слабо сформированным коммуникативным универсальным учебным действиям (УУД) обучающихся поколения Z, которые влияют на результаты обучения, в том числе и математики. Данная проблема как никогда является актуальной, ведь сейчас общество делает запрос на коммуникабельного человека, обладающего креативным мышлением, умеющего работать в команде, убеждать в своей точке зрения и вести переговоры.

Для решения этого вопроса необходимо пересмотреть процесс организации обучения математики. В первую очередь необходимо сменить фокус внимания обучающихся с социальных сетей на сам процесс обучения. Сейчас процесс обучения должен проходить таким образом, чтобы обучающиеся были вовлечены и интересовались каждым уроком. Для получения высоких показателей в обучении необходимо развивать коммуникативные УУД регулярно и в системе [2]. Для формирования коммуникативных УУД в процессе обучения математике учитель должен выдвинуть четкие правила формулирования и аргументации вопросов обучающимися с самого первого урока. Обучающиеся должны понимать, что учитель на своем уроке не принимает ответы обучающихся, сформулированные нечетко и если они хотят задать или ответить на вопрос, в первую очередь они должны подумать как они это сделают. Конечно, в самом начале обучения, обучающиеся будут регулярно сталкиваться с проблемой, как правильно донести свою мысль до учителя и всего класса и, как правило, учитель должен помочь в решении этого вопро-

са. В первую очередь учитель должен донести до обучающихся правила ведения диалога с собеседником (Правила обращения к собеседнику, правила оценки и критики мнения собеседника, правила постановки вопросов и ответов собеседнику и т.д.). Для того чтобы обучающиеся научились правильно формулировать собственные мысли, учитель может предложить различные клише, пользуясь которыми обучающиеся сформируют привычку правильного ведения диалога. В качестве примера мы привели способ организации клише в виде таблицы «Формы для построения высказываний» (табл.).

Таблица. Формы для построения высказываний

Вид высказывания	Способы формулировки высказывания
Постановка вопроса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- На чем основывается твое предположение о ...?</li> <li>- Твое предположение о ... соответствует определению понятия ... из учебника?</li> <li>- Почему у вас получился, такой результат вычисления, если ...?</li> <li>- На что вы полагаетесь в данном пункте доказательства?</li> </ul>
Выражение собственной мысли	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебник ... предлагает следующее определение понятия ...</li> <li>- В результате проведенного доказательства мы выяснили, что ...</li> <li>- Проведенное исследование позволило нам сделать следующие выводы ...</li> <li>- Проанализированные нами примеры позволяют выявить следующую закономерность: ...</li> <li>- Результаты вычислений свидетельствуют ...</li> <li>- Мы приходим к выводу, что ...</li> <li>- Аргументы неопровержимо доказывают, что ...</li> <li>- Прежде чем доказать теорему ... я хочу уточнить план ответа, вначале сформулирую теорему ..., обосную чертеж ..., затем подробно остановлюсь на ... и в заключении ...</li> <li>- Задача имеет большое значение, так как ...</li> <li>- Сравнивая, можно сделать вывод ...</li> <li>- Для того, чтобы решить задачу, сначала необходимо повторить(выяснить) ...</li> </ul>
Оценка мнения собеседника	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ответ был некорректным, потому что ...</li> <li>- Мне понравился ответ, так как ...</li> <li>- Ответ был логичным, соответствовал определению ...</li> </ul>

Также у обучающихся нередко возникают трудности при словесно-конструктивном взаимодействии. Часто в процессе обучения в момент диалога обучающиеся не могут понять мысль, которую пытается донести собеседник. Поэтому на уроках математики эффективно организовывать различ-



ные виды работ, способствующие формированию коммуникативных УУД обучающихся. В качестве примера приведем прием «Волна вопросов». Суть этого приема заключается в том, что учитель разделяет обучающихся на группы и предлагает грамотно сформулировать интересующие их вопросы по данной теме. После того как группа обсудит вопросы между собой, вопросы озвучиваются перед учителем и всем классом. Задача остальных групп грамотно сформулировать ответы на поставленные вопросы. Помимо «Волны вопросов», действенным приемом на уроках математики является и «Дискуссия». В содержании этого приема, обучающимся предлагается высказать свое мнение или выдвинуть гипотезу по рассматриваемому вопросу на уроке. Учитель записывает на доске суждения обучающихся и предлагает их обсудить. В ходе обсуждения обучающиеся оценивают каждое из суждений и приходят к общему верному выводу.

Безусловно это не все возможные способы организации процесса обучения математике, но даже их применение позволит повысить уровень коммуникативных УУД обучающихся поколения Z.

### **Библиографический список**

1. Миллер Е.О. Особенности коммуникативных компетенций у детей поколения Z // Амурский научный вестник. 2018. № 1. С. 106-115.
2. Тумашева О.В., Шашкина М.Б. Средства формирования и оценивания метапредметных результатов обучающихся поколения Z // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9, № 1 (30). С. 285-289.

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОГРАФИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ ПО ВОДЕ В 4-11 КЛАССАХ**

## **THE USE OF INTERACTIVE INFOGRAPHICS IN SOLVING WATER MOVEMENT PROBLEMS IN GRADES 4-11**

**А.Б. Сорокина**

**A.B. Sorokina**

Научный руководитель **М.В. Солдаева**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры методики обучения математике  
и информатике, Российский государственный  
педагогический университет им. А. И. Герцена

Соруководитель **Л.Г. Сорокина**  
учитель школы № 537 Московского района Санкт-Петербурга

Scientific supervisor **M.V. Soldaeva**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Teaching Mathematics and Computer Science Technologies in Education,  
Herzen State Pedagogical University of Russia

Co-supervisor **L.G. Sorokina**  
Teacher of School № 537 of the Moskovsky district of Saint - Petersburg

*Задачи на движение, задачи на движение по воде, Федеральный перечень учебников, интерактивная инфографика, инфографика*

**Причины трудностей, возникающих у учащихся при решении задач на движение по воде: недостаточное количество решённых задач учащимися, отсутствие необходимого количества задач в учебниках, входящих в Федеральный перечень, отсутствие грамотно подобранного графического материала для более глубокого понимания материала, непонимание учащимися происходящих процессов в условии задачи.**

*Tasks for movement, tasks for movement on water, Federal list of textbooks, interactive infographics, infographics*

**The reasons for the difficulties encountered by students in solving problems for moving on water: insufficient number of solved tasks by students, lack of the required number of tasks in textbooks included in the Federal List, lack of competently selected graphic material for a deeper understanding of the material, students' misunderstanding of the processes taking place in the task condition.**

Задачи на движение по воде являются одними из самых сложных задач на движение. Помимо курса математики эти задачи также встречаются и в

школьном курсе физики, вызывая большие трудности у учащихся. В ЕГЭ профильного уровня по математике задачи на движение, в том числе и задачи на движение по воде, относятся к задачам повышенного уровня сложности, которые стабильно не решает практически половина учащихся, сдающих ЕГЭ. Данные задачи присутствуют и в ЕГЭ по математике базового уровня, вызывая у учащихся одиннадцатых классов очень большой страх и боязнь за отметку, полученную за экзамен. Нередко задачи на движение по воде входят в ВПР по математике и физике.

В чём же заключаются причины этих трудностей: в недостаточном количестве решённых задач учащимися, отсутствии необходимого количества задач на движение по воде в учебниках, входящих в Федеральный перечень учебников, отсутствии грамотно подобранного графического материала для более глубокого понимания материала, непонимание учащимися происходящих процессов в условии задачи или в чём-то ещё?

Проблемой данного исследования является отсутствие теории для решения задач на движение по воде и разобранных примеров таких задач в учебниках 4-11 классов в рамках изучения темы «Решение задач на движение». Темой данного исследования является решение задач на движение по воде в рамках изучения темы «Решение задач на движение» учащимися 4–11 классов. В качестве объекта данного исследования выступают задачи на движение по воде в учебниках 4–11 классов, в ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по математике и в ВПР по физике. Предметом данного исследования является решение задач на движение по воде в рамках изучения математики и алгебры (алгебра и начала математического анализа) в 4–11 классах. Целью исследования является создание интерактивной инфографики для учащихся 4–11 классов по теме «Движение по воде». Задачами, которые необходимо решить при проведении данного исследования, являются: изучить материалы, представленные в сети Интернет, по решению задач на движение по воде для подготовки к ВПР, ОГЭ и ЕГЭ и выявить номера заданий, в которых встречаются задачи на движение по воде, изучить статистику выполнения данных заданий ВПР, ОГЭ и ЕГЭ в

течение нескольких лет, изучить Федеральный перечень учебников, актуальный на 2022-2023 учебный год, изучить некоторые учебники 1-11 классов на предмет наличия теории, разобранных примеров решения задач на движение по воде и задач на отработку данного материала, разработать интерактивную инфографику по теме «Движение по воде» для учащихся 4-11 классов.

Гипотеза: интерактивная инфографика по теме «Движение по воде» повысит уровень понимания учащимися алгоритма решения задач на движение по воде.

По данным образовательного портала для подготовки к экзаменам «Решу ГИА» в 2023 году задачи на движение по воде могут встретиться учащимся в №18 ВПР по математике в 8 классе [1], в № 21 ОГЭ [7, 8], в № 20 ЕГЭ по математике базового уровня [3, 4], в № 9 ЕГЭ по математике профильного уровня [5, 6] и не встретятся в ВПР по физике в 7 классе [2]. По данным сайта «4ЕГЭ» в 2019 году процент учащихся, правильно решивших на ЕГЭ профильного уровня задачу на движение по воде, составил 72,7 % (№ 11) [10], а в 2020 году – уже только 57,0 % (№ 11) [11].

Проанализировав учебники начальной школы, можно прийти к выводу о том, что в задачи на движение по воде отсутствуют в курсе математики за 3-4 классы при изучении темы «Задачи на движение». Но существует учебник, в котором данный материал изложен достаточно подробно (УМК «Перспектива» Г.В. Дорофеев, Т.Н. Миракова, Т.Б. Бука за 4 класс (17 задач).

В результате анализа учебников, входящих в Федеральный перечень [9], было посчитано количество задач на движение по воде в некоторых линейках учебников. Данные подсчётов приведены на графике (рис. 1). На данном графике просматривается тенденция резкого уменьшения количества задач на движение по воде к 11 классу. Также по результатам анализа учебников базового и углублённого уровня был сделан достаточно странный вывод: в учебниках базового уровня количество задач на движение по воде больше, чем в учебниках углублённого уровня.

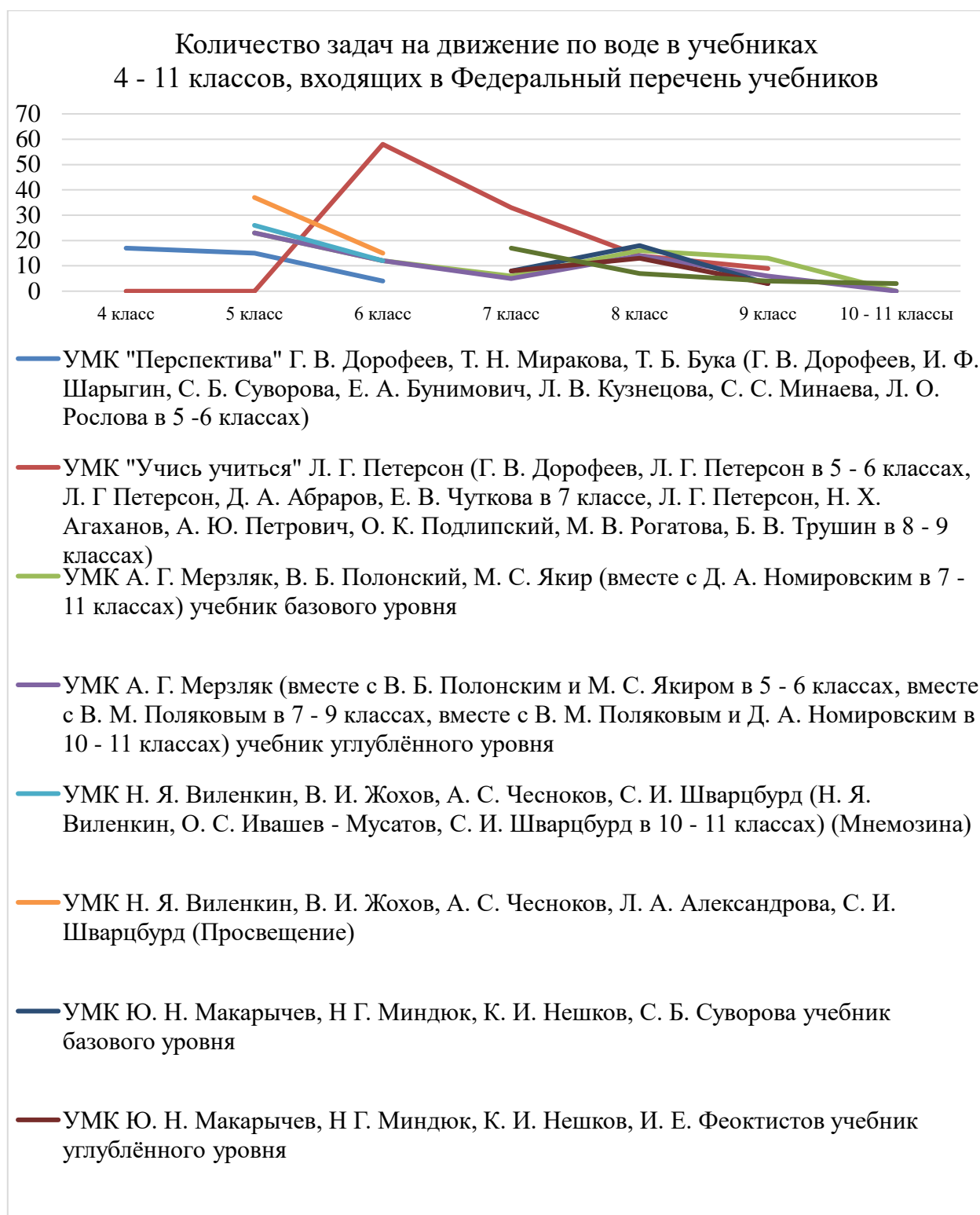


Рис. 1. Количество задач на движение по воде в учебниках 4 – 11 классов, входящих в Федеральный перечень учебников

С интерактивной инфографикой (рис. 2) и видео с демонстрацией её работы можно ознакомиться, перейдя по короткой ссылке <https://clck.ru/3349uS>.



Рис. 2. Интерактивная инфографика по теме «Задачи на движение по воде»

В заключении хотелось бы заметить, что данная инфографика может использоваться в качестве наглядного пособия при изучении задач на движение по воде только в комплексе с подборкой задач, направленных на отработку материала. Также возможно применение инфографики при повторении материала при подготовке к ГИА.

### Библиографический список

1. ВПР–2023, математика–8: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://math8-vpr.sdamgia.ru/test?theme=18>. (Дата обращения: 07.12.2022)
2. ВПР–2023, физика–7: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://phys7-vpr.sdamgia.ru/test?theme=6&ysclid=la311zsnd5371165796>. (Дата обращения 07.12.2022)
3. ЕГЭ–2023, математика базовый уровень: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://mathb-ege.sdamgia.ru/test?theme=84>. (Дата обращения 07.12.2022)
4. ЕГЭ–2023, математика базовый уровень: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://mathb-ege.sdamgia.ru/test?theme=86>. (Дата обращения 09.12.2022)
5. ЕГЭ–2023, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://math-ege.sdamgia.ru/test?theme=84>. (Дата обращения 10.12.2022)
6. ЕГЭ–2023, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://math-ege.sdamgia.ru/test?theme=86>. (Дата обращения 11.12.2022)

7. ОГЭ–2023, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://mathoge.sdamgia.ru/test?theme=76>. (Дата обращения: 09.12.2022)
8. ОГЭ–2023, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. (sdamgia.ru). Электронный ресурс URL: <https://mathoge.sdamgia.ru/test?theme=22>. (Дата обращения 10.12.2022)
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 · Официальное опубликование правовых актов · Официальный интернет-портал правовой информации (pravo.gov.ru). Электронный ресурс URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211010045?ysclid=lbnpuw5ly4815315640>. (Дата обращения 07.11.2022)
10. Средний процент выполнения заданий ЕГЭ по математике (4ege.ru). Электронный ресурс URL: <https://4ege.ru/matematika/58303-sredniy-procent-vypolneniya-zadaniy-ege-po-matematike.html>. (Дата обращения 12.12.2022)
11. Средний процент выполнения заданий профильного ЕГЭ по математике в 2020 году (4ege.ru). Электронный ресурс URL: <https://4ege.ru/matematika/60233-srednij-procent-vypolnenija-zadaniy-profilnogo-ege-po-matematike.html>. (Дата обращения 12.12.2022).

## РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

### DEVELOPMENT OF CREATIVITY IN MATHEMATICS LESSONS

**Е.М. Степанова**

**E.M. Stepanova**

Научный руководитель **М.В. Солдаева**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры методики обучения  
математики и информатики, Российский государственный  
педагогический университет им. А.И. Герцена

Scientific supervisor **M.V. Soldaeva**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Methods of Teaching Mathematics and Informatics,  
Russian State Pedagogical University in the name of A.I. Herzen

*Креативность, игра, шаблонное мышление, развитие креативности, функциональная содержательная линия в школьном курсе математики*  
Данная статья посвящена проблеме развития креативности у современных детей. Автор говорит о том, что на уроках математики можно помочь учащимся в развитии данной способности.

*Creativity, game, pattern thinking, development of creativity, functional content line in the school mathematics course*

**This article is devoted to the problem of the development of creativity in modern children. The author says that in mathematics lessons it is possible to help students develop this ability.**

Современный мир невероятно быстро меняется. Развитие технологий, расширение границ знаний, ускорение потоков информации – эти процессы ежедневно меняют жизнь людей. В условиях постоянной изменчивости общества каждый человек все чаще сталкивается с нестандартными задачами, которые требуют нешаблонного подхода к их решению. Способность неординарно мыслить сейчас нужна не только представителям творческих профессий, но и многим другим специалистам, бизнесменам и руководителям. Таким образом, современному обществу необходима творчески активная личность, способная предлагать креативные идеи, нестандартные проекты и программы.



Игропрактик, педагог Наталья Беляева [1] отметила, что такого взаимодействия между детьми, как раньше с «Кзаками разбойниками», «Прятками», «Войнушками», уже нет. До этого дети сами мастерили себе оружия, выпиливали мечи, где-то прятались, придумывали костюмы из подручных материалов. Приходилось креативить, что развивало навык предметозамещения. Играя, мы позволяем нашему мозгу созреть к обучению, ведь, что-то делая понарошку, мы все равно эмоции переживаем настоящие. Сейчас дети не могут представить, как обычная ветка дерева может стать волшебной палочкой или мечом, так как эти предметы должны выглядеть именно так, как они выглядят в магазинах или мультфильмах. Это происходит из-за того, что детям не хватает человеко-часов наиграться и посмотреть, как это бывает. В Германии проводилось исследование [2], сколько человеко-часов необходимо для гармоничного развития детям к 6 годам. Результаты исследования показали, что общее количество часов составило 15.000, а это 6 часов в день. В Москве на психологической конференции [Там же], посвященной вопросам образования, в 2013 году посчитали, сколько на самом деле у детей занимает времени в день на игру – 15 минут. Времени для свободной игры, которая дает нам возможность экспериментировать, творчески мыслить, очень мало. Понятно, с чем связана данная ситуация, сейчас идет упор на обучение детей с раннего возраста, при этом люди не учитывают физиологические особенности детей. А в дошкольном возрасте игра – это ведущий вид деятельности.

Таким образом, современные дети приходят в школу, имея низкий уровень нестандартного мышления, но при этом почти все умеют читать и писать. И в дальнейшем при обучении школьников основной упор происходит на развитие шаблонного мышления, поэтому появляется необходимость в организации специальных условий для формирования и развития креативности школьников.

Проблему развития креативности стали исследовать в середине XX века в психологии, позже в педагогике. Первый, кто обратил внимание на изучение данного вопроса, был психолог Л.Л. Терстоун, который выдвинул гипотезу о

различиях между понятиями «творческая способность» и «интеллект». Затем после него изучением креативности занимались многие ученые (Дж. Гилфорд, Е.П. Торренс и др.). До сих пор существуют многочисленные определения понятия «креативность», не дающие единого представления о нем: одни считают, что креативность – это характеристика познавательной сферы, другие ищут её начало в личностной сфере, третьи говорят о ней как о синтезе познавательного и личностного. Существует столько её видов, сколько видов человеческой деятельности, столько же аспектов, сколько имеет человеческая природа (физический, психический, интеллектуальный, социальный, эмоциональный и т.д.).

М.А. Холодная, исследуя данное понятие, определила его как способность порождать множество оригинальных идей в нерегламентированных условиях деятельности. Мы будем придерживаться этого же мнения [3].

Подходы, средства, приемы по развитию креативности учащихся столь же разнообразны. Например, некоторые ученые считают, что эффективное развитие креативности можно сформировать с помощью решения изобретательских задач – ТРИЗ. Об этом подробно рассказала Е.А. Федорова в своем исследовании «Развитие творческой активности студентов средствами ТРИЗ – педагогики» [4]. Другие считают, что дополнительное образование создает лучшие условия для проявления креативности, направляет индивида в разностороннюю и насыщенную жизнь.

Е.А. Первушина в своих работах выделяет следующие подходы по развитию креативности:

1) деятельностный подход: развитие креативности происходит в процессе решения учащимися задач творческого характера, с дальнейшим приобщением учащихся к активной познавательной и исследовательской деятельности. Считается, что чем больше ученик решает творческих задач, чем богаче его творческая деятельность, тем сильнее развиваются способности к творчеству;

2) целенаправленный подход: упор делается на целенаправленное формирование умений выполнять творческую деятельность, т. е. самостоятельно

переносить знания и умения в новую ситуацию, видеть новые проблемы в знакомой ситуации, создавать оригинальные способы решения с опорой на уже известные и т. п.

Опираясь на данные подходы, нами была разработана в рамках будущей дипломной работы тетрадь по математике «Функсики». Семья, живущая в стране Функций, состоит из папы Фукса (линейная функция), мамы Фукси (функция модуля), дочери Фуксильды (функция квадратного корня), братьев Фурса и Фирса (квадратичная функция) и бабушки Фени с дедушкой Фоней (обратная пропорциональность). На протяжении всей тетради читатель знакомится с каждым из героев, узнает его особенности и решает задания, связанные с той или иной функцией. Приведем для примера некоторые задания.

**Пример 1.** Папа Фукс начал активно внедрять в свою жизнь спорт с 12 декабря 2022 года, когда у него начала кружиться голова при выполнении «колеса». В спортивном журнале глава семейства увидел статью о том, что полезно начать прыгать на скакалке. Но делать это надо постепенно. Автор статьи посоветовал выполнять это упражнение по следующему правилу: зависимость количества прыжков от номера дня выглядит так,  $y = 2x + 5$ .

Учащимся необходимо ответить на следующие вопросы:

- Каким способом задана функция?
- Сколько прыжков выполнил Фукс на 37 день тренировок?
- Сколько раз папа Фукс прыгнет 1 марта 2023 года?
- На какой день тренировки папа Фукс сделал 61 прыжок?
- Успел ли он прыгнуть 155 раз до 15 февраля 2023 года? Ответ обоснуйте вычислениями.
- Мог ли Фукс на 45 день тренировок прыгнуть 101 раз?
- А на 98 день тренировок 201 раз?

**Пример 2.** Как-то раз бабушка с дедушкой решили прогуляться. Зная свои силы, все же возраст дает о себе знать, Фоня и Феня стали выбирать места в городе, обозначенные точками на карте, до которых они смогли бы дойти.

Определите, зная координаты этих точек, могут ли туда попасть мудрецы, если их функция в день прогулки задана формулой  $y = \frac{12}{x}$ :

а) А (-6;2); б) В (-0,5; -24); в) С (0,75;16); г) D ( $\frac{6}{7}$ ; -14);

д) Е (-0,05; -240).

Математика – это тот школьный предмет, с помощью которого мы можем развивать креативность и достигать высоких результатов от учащихся. Функциональная содержательная линия в школьном курсе математики не-единственная, где мы можем поставить перед детьми задачу с нестандартным для них условием или где они могут проявить свои творческие способности. У нас широкое поле выбора. И помогая детям уйти от шаблонного мышления, мы открываем им двери во все сферы общества. Данная тема имеет множество путей своего дальнейшего развития, ставит перед нами задачи и вопросы, ответы на которые приведут к интересным исследованиям.

### Библиографический список

1. Беляева Н. Игра понарошку. URL: <https://mir-igruna.ru/#about> (дата обращения 15.05.23).
2. Котляр И.А., Смирнова Е.О. Игра в детских садах Германии и России // Современная зарубежная психология. 2016. Том 5. № 1. С. 39–45.
3. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Питер, 2002. С. 55.
4. Федорова Е.А. Развитие творческой активности студентов средства ТРИЗ-педагогике: на примере изучения информатики. Автореферат дис... канд. пед. наук. Ульяновск, 2009. 22 с.
5. Захарова О. Г. Определение понятия «креативность» в научной литературе // Аспекты и тенденции педагогической науки II Международная научная конференция Санкт-Петербург, июль 2017 г. Сборник статей. С. 15-17.
6. Общая одаренность и математическая креативность: 028 системно-антропологический контекст / отв. ред. В.Е. Ключко. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2014. 156 с.

# ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ЗАДАНИЯХ ОСНОВНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

## GEOMETRIC TASKS IN THE MAIN STATE EXAM IN MATHEMATICS

О.В. Трофименко

O.V. Trofimenko

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

Scientific supervisor **T.S. Polyakova**,  
doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Theory and Methods of Mathematical Education, South Federal University

*Геометрия, задания ОГЭ, учебники математики, результаты ОГЭ, практико-ориентированные задачи*

В статье проанализированы некоторые данные результатов ОГЭ по математике за 2018 – 2022 гг., определены наиболее сложные для обучающихся задания, выполнен анализ задачного материала современных учебников геометрии основного общего образования, сделана попытка выявить причины полученных результатов.

*Geometry, OGE assignments, mathematics textbooks, OGE results, practice-oriented tasks*

The article analyzes some data on the results of the OGE in mathematics for 2018 – 2022, identifies the most difficult tasks for students, analyzes the problem material of modern geometry textbooks in basic general education, and attempts to identify the reasons for the results obtained.

Основной государственный экзамен (ОГЭ) – это итоговый экзамен за курс основного общего образования в России. Он служит для контроля знаний обучающихся за первые 9 классов. Результаты ОГЭ учитываются при приёме в средние профессиональные учебные заведения и профильные старшие классы.

Один из четырёх экзаменов ОГЭ и один из двух обязательных – экзамен по математике. Он состоит из двух частей – заданий по алгебре и по геометрии. Как правило, за выполненные задания по алгебре можно получить большее количество баллов. Так, в 2022 г. максимальные баллы за алгебраические за-

дания составляли 19, за геометрические – 12 из общего количества баллов за математику – 31 [1].

Заметим, что результаты ОГЭ оцениваются исключительно на региональном уровне. Представим статистику результатов ОГЭ по математике в Ростовской области в виде таблицы 1.

Таблица 1. Статистика результатов ОГЭ по математике в Ростовской области.

Отметки	Годы			
	2018	2019 <sup>1</sup>	2021	2022
Получили «2»	0,99%	1,97%	7,31%	16,12%
Получили «3»	30,5%	27,10%	55,93%	51,23%
Получили «4»	54,94%	58,72%	29,55%	26,33%
Получили «5»	13,54%	12,21%	7,20%	6,32%

Основываясь на этих данных, можно сделать вывод, что наблюдается очень значительное снижение результатов ОГЭ по математике. Из таблицы видно, что самые низкие результаты получены в 2022 г.: отметку «2» получило почти в 16 раз большее количество обучающихся, чем в 2018 г., более чем в 2 раза увеличилось число неудовлетворительных оценок по сравнению с 2021 г. Количество отличных отметок неуклонно снижалось от 13,54 % в 2018 г. до 6,32 % в 2022 г., то есть более чем в 2 раза. Аналогично обстоит дело с отметкой «4»: количество получивших её обучающихся снизилось за этот период более чем в 2 раза (от 54,94 % до 26,33 %). Естественно, повысилось только число получивших отметку «3». Полученные результаты крайне негативны. Что послужило основанием для такого снижения результатов? Среди наиболее вероятных причин можно назвать следующие:

- резкое изменение содержания ОГЭ по математике, особенно по геометрии;
- незнание учителями математики и обучающимися о резком изменении содержания ОГЭ или недооценка его;
- ухудшение подготовки к ОГЭ после его отмены в 2020 г.;
- объективное снижение знаний и умений обучающихся;

---

<sup>1</sup> Заметим, что в 2020 г. ОГЭ отменён в связи с санитарно-эпидемиологической обстановкой.

- объективное усложнение заданий ОГЭ;
- отсутствие в учебниках задач, с аналогами которых не справились обучающиеся.

Последнюю предполагаемую причину проанализируем, рассмотрев и классифицировав предлагаемые в учебниках задачи, сосредоточив внимание на геометрических заданиях. Это объясняется тем, что именно геометрические задачи вызывают наибольшие трудности обучающихся. Не случайно в шкале пересчёта первичного балла в отметку по пятибалльной системе специально оговаривается обязательное минимальное количество баллов по геометрии. Так, для получения положительной отметки необходимо получить не менее 2 баллов за выполнение заданий по геометрии, для поступления в средние профессиональные учебные заведения физико-математического профиля – не менее 7 баллов из 19 [2]. Не секрет, что это сделано потому, что геометрические задания выполняются значительно реже, чем алгебраические.

Как показывает анализ результатов выполнения геометрических заданий, самыми сложными являются задания 2 части и практические задачи. В 2021-2022 гг. обучающиеся испытывали сложности с блоком задач практического характера: лишь около половины справились с ним. Это частично связано с введением нового типа задач (1-5), которые представляют собой практико-ориентированные задачи на понимание текста, вычисления, применение формул. Эти задачи нужно выполнять, обращаясь к тексту и рисунку перед блоком заданий. Возможно, выполнить эти задания помешали невнимательность и вычислительные ошибки, но есть и другие факторы. Вероятно, сложность прочтения и понимания смысла текста и нарастающий объем вычислений послужили причинами низких результатов.

Низкие показатели выполнения геометрических заданий 2 части объясняются и тем, что это задания преимущественно достаточно высокого уровня сложности. Большинство обучающихся даже не пытается приступить к их выполнению.

Сделаем попытку выяснить, как готовят учебники геометрии к наиболее затруднительным для обучающихся типам задач. Для этого проведем анализ задачного материала наиболее распространённых в Ростовской области учебников геометрии 7–9 классов. Полученные результаты сведём в таблицу 2.

Таблица 2. Анализ задачного материала учебников геометрии 7–9 классов.

Типы геометрических задач	Авторы учебников геометрии 7-9-х классов		
	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И. [3]	Шарыгин И.Ф. [4]	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [5–7]
На вычисление	42 %	40 %	53 %
На доказательство	39 %	28 %	16 %
На построение	13 %	19 %	12 %
Практические	5 %	2 %	2 %
Чисто геометрические	95 %	98 %	98 %
На применение отдельной теоремы/формулы	13 %	8 %	10 %
Комбинированные	76 %	77 %	67 %
Задачи повышенной сложности	17 %	18 %	21 %
<b>Всего задач</b>	<b>1310</b>	<b>1472</b>	<b>2500</b>

Сразу стоит отметить, что общий объём задачного материала в учебнике Мерзляка А. Г. и др. [5–7] существенно больше: почти в 2 раза, чем в учебнике Атанасяна Л. С. и др. [3] и примерно в 1,5 раза больше, чем в учебнике Шарыгина И. Ф. [4]. В этом учебнике более половины задачного материала представлено задачами на вычисление (53 %), задач на доказательство меньше почти в 3,5 раза (16 %). В учебниках Атанасяна Л. С. и Шарыгина И. Ф. процент задач на вычисление немного ниже: 42 % и 40 % соответственно, но они предлагают больше задач на доказательство: в учебнике Шарыгина И. Ф. их 28 %, что почти в 1,5 раза меньше, чем задач на вычисление, а в учебнике Атанасяна Л. С. – 39 %. Решение задач на доказательство очень важно при подготовке к заданиям 2 части ОГЭ, поэтому можно сделать вывод, что в



учебнике Атанасяна Л. С. и др., в отличие от учебников других авторов, уделяется большее внимания именно задачам на доказательство.

Процент заданий на применение отдельной теоремы/формулы не высок во всех учебниках: в учебнике Л.С. Атанасяна и др. их число наибольшее – 13 %, в учебнике И.Ф. Шарыгина – 8 %, а в учебнике А.Г. Мерзляка и др. – 10 %. Но этого достаточно для подготовки к выполнению заданий данного типа, так как формулы и теоремы отрабатываются и в процессе решения комбинированных задач.

Задач повышенной сложности наибольшее количество в учебнике А.Г. Мерзляка – 21 %, в учебнике И.Ф. Шарыгина – 18 %, а в учебнике Л.С. Атанасяна представлено наименьшее число таких задач – 17 %.

Стоит подчеркнуть незначительное количество практических задач во всех рассмотренных учебниках. Так, в учебнике Л.С. Атанасяна их всего 5 %, в учебниках И.Ф. Шарыгина и А.Г. Мерзляка и того меньше – по 2 %. Для подготовки к ОГЭ этого явно недостаточно. Можно считать, что основной причиной низких результатов в решении практико-ориентированных заданий ОГЭ является отсутствие опыта в решении данного рода заданий. Это, в свою очередь вызвано мизерным количеством таких задач в современных учебниках геометрии.

Итак, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы: результаты ОГЭ на протяжении последних 5 лет неуклонно и очень существенно снижались; задания по геометрии часто не выбирались обучающимися для выполнения; особенно плохо обстояло дело с выполнением заданий практического типа и задач повышенной сложности; проведенный анализ говорит о совершенно недостаточном количестве практических задач в современных учебниках геометрии; геометрические задачи повышенной сложности очень редко решались обучающимися.

## Библиографический список

1. Основной государственный экзамен // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Основной\\_государственный\\_экзамен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Основной_государственный_экзамен) (дата обращения: 02.05.2023).
2. Письмо Рособнадзора URL: [file:///C:/Users/User/Downloads/Письмо%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Письмо%20(2).pdf) (дата обращения: 09.05.2023).
3. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др.]. 2-е изд. М.: Просвещение, 2014. – 383 с.
4. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / И.Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2012. 462 с.
5. Геометрия: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский и др. М.: Вентана-Граф, 2015. – 192 с.
6. Геометрия: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский и др. М.: Вентана-Граф, 2013. – 208 с.
7. Геометрия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский и др. М.: Вентана-Граф, 2014. – 240 с.

# **ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

FORMATION OF SYMBOLIC AND SYMBOLIC UNIVERSAL  
EDUCATIONAL ACTIONS WHEN TEACHING MATHEMATICS IN  
PRIMARY SCHOOL

**Я.В. Харина**

**Y.V. Harina**

Научный руководитель **И.Г. Кулешова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики  
обучения математике, Алтайский государственный  
педагогический университет

Scientific supervisor **I.G. Kuleshova**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,  
Altai State Pedagogical University

*Универсальные учебные действия, знаковая символика, модель, схема, образование*

**Почему необходимо уметь выделять основное из текста? Как лучше всего разобраться с трудной задачей? В данной статье описывается знаково-символическая деятельность учащихся, её виды, представлены критерии сформированности такой деятельности, рассмотрены некоторые причины затруднений обучающихся при построении модели.**

*Universal educational actions, iconic symbolism, symbolic model, scheme, education*

**Why is it necessary to be able to distinguish the main thing from the text? What is the best way to deal with a difficult task? This article describes the symbolic and symbolic activity of students, its types, presents the criteria for the formation of such activity, considers some of the reasons for the difficulties of students in building a model.**

Процессы изменения в системе школьного образования потребовали пересмотра установленных целей в определении образовательных результатов учащихся: теперь это не совокупность знаний, умений и навыков, которыми обучающиеся овладевают, выступая в роли выпускника, а представляют собой характеристики, формирующие личность ученика. То есть это те универсальные учебные действия, которые позволяют ребенку самостоятельно и

успешно добывать информацию, быть разносторонней личностью, уметь ориентироваться в нестандартных ситуациях, и организовывать этот процесс.

Приоритетную роль среди универсальных учебных действий занимают знаково-символические действия, которые включают в себя моделирование, т.е. перенесение объекта из чувственной формы в модель, на которой отражены главные характеристики объекта, а также изменение модели с целью выявить общие законы, определяющие предметную область.

А.Г. Асмолов подчеркивает, что формирование УУД происходит в процессе усвоения различных учебных предметов. Каждый предмет и прилегающий к нему учебник помогает раскрыть определенные возможности для того, чтобы универсальные учебные действия сформировались успешно [2].

Изучая проблемы формирования познавательных универсальных учебных действий, в эту группу входят и знаково-символические действия, А.Г. Асмолов выделяет, что: «Для успешного обучения в школе должны быть сформированы следующие действия:

- кодирование/замещение, т.е. знаки и символы используются для замещения реальных предметов;
- декодирование/считывание информации;
- умение использовать наглядные модели, которые отражают расположение предметов или отношения между предметами для решения задач;
- умение строить схемы, модели и т.п.» [1].

Описанные выше действия можно считать критериями сформированности знаково-символических учебных действий учащихся. Как показывает практика, учащиеся в основной школе сталкиваются с проблемой затруднения моделирования задачи. По нашему мнению, ученик должен уметь работать с выделенными критериями, перенося их из более легких модельных ситуаций в более сложные, расширяя свои УУД в основной школе.

Перевод текста на знаково-символический образ помогает обучающемуся понять сложный текст, а также отбросить лишнее и сосредоточиться на важном. Наиболее часто моделирование можно заметить на уроках математики.

Такая деятельность помогает, например, лучше представить пространственные фигуры, движение навстречу друг другу др. Но не стоит забывать, как отмечает А.Я. Цукарь [3], что знаки могут запутать и усложнить понимание задачи или предмета, если использовать их без должной подготовки, сводя детей к заучиванию необходимых действий, без выяснения смысла.

Приведем пример задачи, где учащиеся чаще всего путаются.

*Задача 1.* Каток расчистили от снега на  $\frac{2}{5}$  его части, это составляет  $800 \text{ м}^2$ .

Найдите площадь всего катка [4].

При решении данной задачи, учащиеся начинают путать два правила: нахождение числа по его дроби и нахождение дроби от числа. Дети путают эти правила, т.к. заучивают их и не находят разницы между ними. Чтобы не возникало такой путаницы, необходимо вводить эти правила через модель (рис. 1):

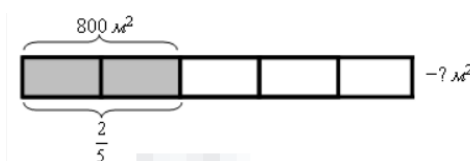


Рис. 1. Схема к задаче

С помощью данной схемы учащимся будет легче разобраться в решении задачи и не запутаться в правилах.

Рассмотрим еще один пример задачи, где необходимо строить модель-схему:

*Задача 2.* Два пешехода выдвинулись из соседних сёл навстречу друг к другу. Определите расстояние между населенными пунктами, если известно, что скорость одного  $3 \text{ км/ч}$ , а другого  $5 \text{ км/ч}$  и встретились они через  $5$  часов.

Сталкиваясь с задачами подобного рода, учащиеся часто забывают, что это задача на движение навстречу друг к другу, и делают ошибки в решении. Чтобы лучше разобраться в задачах такого рода, необходимо строить схемы к задачам, со всеми обозначениями (рис. 2). При составлении различного типа моделей с обучающимися, необходимо обсудить, какая информация будет отражаться, какой будет модель, какие символы и знаки будут использованы.

В процессе построения, необходимо обсуждать, анализировать текст, переводить его на математический язык, а именно: что нам известно/неизвестно об объектах, их величинах и отношениях.

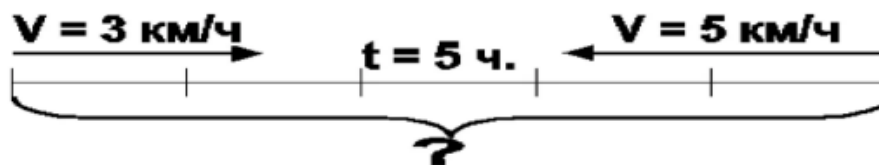


Рис. 2. Схема к задаче

Применение знаково-символических средств направлено на улучшение процесса обучения математике, такие средства позволяют отразить информацию в более сжатом, наглядном формате, что позволяет лучше разобраться в материале. Учащимся не нужно пытаться заучивать правила, как правило, это приводит к путанице и непониманию действий, задача учителя – научить анализировать текст, выделять основное и переводить его в знаково-символический вид.

Моделирование – это важный и необходимый компонент учебной деятельности. В таком процессе активизируется творческая деятельность учащихся, появляется устойчивая мотивация учения, а также отражается предметная сторона учебной деятельности.

### Библиографический список

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. От действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011. 157 с.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. 152 с.
3. Цукарь А.Я., Методические основы обучения математике в средней школе с использованием образного мышления: дис. ... д – ра пед. наук: 13.00.02. – М.: РГБ, 2003. 430 с.
4. Математика: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин[и др.]/. – 9-е изд. – М.: Мнемозина, 2021. – 304 с.: ил.

# **РЕАЛИЗАЦИЯ STEM-ПОДХОДОВ В РОССИЙСКОМ ШКОЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ КАК ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

## **IMPLEMENTATION OF STEM APPROACHES IN RUSSIAN SCHOOL MATHEMATICAL EDUCATION AS AN EXAMPLE OF USING NEW PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES**

**Л.Э. Шабалкин**

**L.E. Shabakin**

Научный руководитель **А.Н. Друзь**,  
доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории и методики математического образования Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича, Южный федеральный университет

Scientific supervisor **A.N. Druz**,  
Associate Professor, Candidate of Physical and Mathematical science,  
Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Mathematical Education at the Institute of Mathematics, Mechanics and Computer Science named after I.I. Vorovich, Southern Federal University

*STEM-образование, педагогические технологии, школьное образование, инновации в образовании, активное обучение*

**Статья посвящена рассмотрению проблемы внедрения STEM-образования в российскую школьную систему; также обсуждаются новые педагогические технологии и методы, которые могут быть использованы для повышения эффективности обучения математике и другим научным дисциплинам.**

*STEM education, pedagogical technologies, school education, innovations in education, active learning*

**The article is dedicated to examining the issue of implementing STEM education in the Russian school system; it also discusses new pedagogical technologies and methods that can be used to improve the effectiveness of teaching mathematics and other scientific disciplines.**

*STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics)* является современным подходом к обучению, который объединяет различные дисциплины в единую систему, учитывая их взаимосвязь и взаимозависимость. В связи с быстрым развитием технологий и научных открытий, которые требуют новых знаний и навыков у специалистов, в последние годы *STEM-*

образование получило широкое распространение в мире. Однако, в России этот подход к обучению только начинает развиваться.

Вокруг любых новых веяний в образовании, в т.ч. математическом, существует достаточно мифов и стереотипов. Одни педагоги спорят о том, каким образом необходимо внедрять современные подходы и технологии в свою работу. Другие спорят о том, стоит ли это делать вообще. *STEM*-подходы не являются исключением, и даже наоборот могут стать «лакмусовой бумажкой» для того, чтобы оценить уровень готовности отечественной системы образования к неминуемым обновлениям. Поэтому внедрение *STEM*-технологий в школьное математическое образование остается сложной задачей.

Быстрый рост популяризации сферы *STEM*-образования позволяет изучать данную тему с помощью разных источников. Ежегодно проводятся научные конференции, результатом которых становятся сборники статей, посвященные широкому диапазону актуальных проблем педагогики. Помимо конференций в педагогической среде учителя со всего мира делятся опытом с помощью научных статей.

Одним из таких сборников статей по теме образования и *STEM*-образования, в частности, является научно-методический журнал «Исследователь / *Researcher*» [2]. Данный сборник содержит статьи, посвященные различным аспектам образования, включая практические аспекты внедрения *STEM*-технологий в школьное математическое образование, методики организации *STEM*-мероприятий, анализ эффективности *STEM*-образования и др.

Главный редактор журнала – А.С. Обухов, кандидат психологических наук, доцент, ведущий эксперт Центра общего и дополнительного образования имени А.А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ. Совместно с Ловягиным Сергеем Александровичем, кандидатом педагогических наук, А.С. Обухов популяризирует и помогает встроить новые педагогические технологии в систему школьного образования России. Результатом их совместной работы стал сборник «Практические задания в области *STEM*-



образования» в трех томах [3]. Сборник создан в рамках проекта «Анализ развития *STEM*-образования» Центром общего и дополнительного образования имени А.А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ. В сборник вошло 300 заданий, направленных на получение знаний и умений в области *STEM*. Целевой аудиторией сборника являются педагоги и учащиеся начального, основного и среднего общего образования, а задания реализованы в соответствии с требованиями ФГОС. Кроме того, С.А. Ловягин является учителем физики и заведующим кафедры *STEM* в АНОО «Хорошевская школа».

«Хорошевская школа» – не единственное учреждение в России, где уделяется внимание *STEM*-подходу к образованию. За последние несколько лет в разных городах были открыты новые современные школы, а также разработаны образовательные программы для ведущих школ Москвы и Санкт-Петербурга. Например, московская школа №2030, которая с 2011 года является базовой площадкой проекта «Курчатовский центр непрерывного конвергентного образования». А в 2017 году школа №2030 была выбрана в качестве базовой площадки для реализации проекта «*STEAM* Академия 2030». Ранее аналогичные площадки были открыты в Петрозаводске и Новосибирске.

О том, какие проекты, направленные на развитие *STEM*, реализуются в России, написали И.Ю. Синельников и А.М. Худов в статье «*STEM* как инновационная стратегия интегрированного образования: передовой опыт, перспективы, риски» [4]. Авторы статьи раскрывают понятие «*STEM*-стратегии» как один из перспективных инновационных вариантов реализации интегративной идеи в школьном образовании. Проведя анализ научно-методической литературы, авторы пришли к выводу, что в отечественном образовании уже определился ряд подходов к организации *STEM*-стратегии.

Однако, в настоящее время трудно говорить о том, какие подходы являются наиболее подходящими к системе образования российских школ. Всё дело в том, что в каждой конкретной школе уже сформированы подходы к обучению, педагогические коллективы. И потому важным направлением в современной педагогической науке является повышение квалификации учителей.

В своей статье «Подготовка педагогов для *STEAM*-образования» преподаватели Елабужского института Казанского федерального университета Т.И. Анисимова, Ф.М. Сабирова и О.В. Шатунова отмечают, что перед высшей педагогической школой стоит задача подготовки кадров - учителей, обладающих метапредметными и проектно-исследовательскими компетенциями [1]. Авторы считают, что наиболее эффективным обучение *STEAM*-технологиям на уровне магистратуры может строиться в рамках модулей, объединяющих дисциплины и практики *STEAM*. Также авторы отмечают, что ключевой дисциплиной в подготовке учителей *STEAM* должна стать «Образовательная робототехника». Использование робототехники в учебном процессе имеет ряд положительных аспектов: осознание четкой взаимосвязи знаний из разных учебных предметов, развитие творческого мышления, формирование навыков целеполагания и умения доводить замысел до его результата.

### **Библиографический список**

1. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М., Шатунова О.В. Подготовка педагогов для *STEAM*-образования // Высшее образование сегодня. 2019. №. 6. С. 31-35.
2. Обухов А.С., Ловягин С.А. Задания для практики *STEM*-образования: от суммы частных задач и учебных дисциплин к целостному деятельностному междисциплинарному подходу // Исследователь/Researcher. 2020. №. 2 (30). С. 63-82.
3. Практические задания в области *STEM*-образования: Сборник в трех томах. Том 3. Задания для работы с учащимися 7–10 классов из практики Великобритании и США / Редактор и составитель А. С. Обухов. Научный консультант С.А. Ловягин. М.: Библиотека журнала «Исследователь/ Researcher», 2022. 72 с.
4. Синельников И.Ю., Худов А.М. *STEM* как инновационная стратегия интегрированного образования: передовой опыт, перспективы, риски //Инновационные проекты и программы в образовании. 2020. №. 3 (69). С. 54-62.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES IN THE BASIC SCHOOL

**А.И. Шакурова**

**A.I. Shakurova**

Научный руководитель **М.Е. Иванюк**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, математики и методики обучения,  
Самарский государственный социально-педагогический университет

Scientific supervisor **M.E. Ivanyuk**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Samara State  
University of Social Sciences and Education

*Проектная деятельность, проект, Web-квест, обучение математике, основная школа*

**В статье приводится пример организации проектной деятельности по математике учащихся 6 классов при изучении темы «Дроби» с использованием технологии образовательного тематического Web-квеста.**

*Project activity, project, Web-quest, teaching mathematics, basic school*

**The article an example of organizing project activities in mathematics for 6<sup>th</sup> grade students when studying the topic «Fractions» using the technology of an educational thematic Web-quest.**

Школьное математическое образование нацелено не только на развитие предметных умений, навыков, универсальных действий, но и на формирование информационных компетенций, коммуникативных метапредметных универсальных учебных действий.

Одним из средств формирования перечисленных универсальных учебных действий и информационной компетенции является метод проектов.

Проектная деятельность – это последовательная совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблемы в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией результатов [1].

Для ученика проект — это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность, которая позволяет проявить себя

индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися. Результат этой деятельности - найденный способ решения проблемы - носит практический характер и значим для самих открывателей.

А для учителя учебный проект — это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки проектирования: проблематизация, целеполагание, планирование деятельности, рефлексия и самоанализ, презентация и самопрезентация, а также поиск информации, практическое применение академических знаний, самообучение, исследовательская и творческая деятельность.

Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то она соединяет в себе исследовательский, поисковый, проблемный методы с одной стороны и объединяет знания и умения из различных областей науки, технологии, искусства – с другой.

Представляем вашему вниманию учебный проект – образовательный тематический *Web-квест*, который определяется содержанием учебной темы, целями и задачами ее изучения, в ходе проекта учащиеся выполняют учебно-познавательные задания, направленные на поиск, отбор, систематизацию и обобщение изученного материала [2]. При обучении математике в 5-6 классах целесообразно использовать игровую форму выполнения квестовых заданий с ролевым самоопределением учащихся.

Содержание информационного тематического *Web-квеста* по математике может включать такие компоненты: 1) теория; 2) исторические сведения и справки; 3) исследовательские или олимпиадные задания; 4) задачный материал по теме; 5) ошибки и заблуждения.

В соответствии с ролевой игрой каждому учащемуся может быть соотнесена та или иная роль близкая его познавательным интересам приоритетам.

Для тематического образовательного Web-квеста можно предложить роли: «Историк-архивариус», «Ученый» (или «Теоретик»), «Практик», «Исследователь» «Ошибковед».

*Web-квест* для 6 класса по теме «Дроби», проект долгосрочный. Создайте *Lapbook* по теме «Дроби». *Lapbook*, или как его еще называют тематическая папка или книжка-раскладушка. Это самодельная интерактивная папка с кармашками, дверками, окошками, вкладками и подвижными деталями, в которой помещены материалы по какой-то определенной теме. Для создания *Lapbook* выполните задания, которые размещены в таблице:

Таблица. Задания для создания *Lapbook*

	Узнать	Создать	Сделать продукт
Историки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- для чего людям могли понадобиться дроби?</li> <li>- как и когда люди научились делить с остатком?</li> <li>- как записывали дроби народы мира и народы России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- хронологию познания свойств делимости</li> <li>- галерею ученых-математиков;</li> </ul>	карточки с найденной информацией
Теоретики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- различные определения и понятия;</li> <li>- правила действия с дробями;</li> </ul>	конспект по теме «Дроби» с правилами действий над ними.	карточки с правилами
Практики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- встречается ли человек в быту с дробями;</li> <li>- в каких сферах деятельности человеку приходится встречаться с дробями</li> </ul>	карточки с практико-ориентированными задачами и решения к ним	карточки с задачами и решения к ним
Исследователи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- какие могут быть задачи по тебе дробей</li> </ul>	карточки с задачами и решения к ним (задачи могут быть похожие на те, которые мы решали на уроках, а мог быть и те которые вам встречались на Олимпиадах)	карточки с задачами и решения к ним
Ошибковеды	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распространённые ошибки, допускаемые при решении задач по теме «Дроби».</li> <li>- наиболее частые вопросы, возникающие при решении задач по теме дроби.</li> </ul>	карточки исправленными ошибками в решении задач	карточки исправленными ошибками в решении задач

Этапы работы над проектом.

### 1. Начальный

Участники знакомятся с основными понятиями по выбранной теме, материалами аналогичных проектов. Распределяются роли в команде по 5-6 человек. Образуются 5 команд.

Теоретики: собирают теоретический материал по теме «Дроби».

Практики: ищут информацию о применении материалов изучаемой темы в реальной жизни.

Историки: готовят исторический материал по теме «Дроби».

Исследователи: рассматривают олимпиадные задачи по данной теме.

Ошибковеды: рассматривают основные задачи по данной теме и выделяют основные ошибки, которые можно допустить при решении этих задач.

### 2. Ролевой этап

Этот этап предполагает индивидуальную работу в команде на общий результат. Участники одновременно, в соответствии с выбранными ролями, выполняют задания. Так как цель работы не соревновательная, то в процессе работы над проектной работой происходит взаимное обучение членов команды. Команда совместно подводит итоги выполнения каждого задания, участники обмениваются материалами для достижения общей цели - создания *Lapbook*.

### 3. Заключительный этап

Учащиеся работают совместно, под руководством учителя, подводят итоги по всем 5 направлениям. По результатам исследования темы «Действия с дробями» формулируются выводы и предложения. Проводится конкурс выполненных работ, где оцениваются на сколько полностью, каждая команда раскрыла свое направление, оцениваются выступления каждой команды, и то как они представили полученные материалы для других учеников класса. Оценивание работ происходит совместно с участниками квеста, путем обсуждения общего голосования.

Итогом всей проделанной работой является готовый продукт – Лэпбук.

Подводя итоги, хотелось бы подчеркнуть, что специфика заданий и задачных конструкций проектной работы, заключается в самостоятельном поиске и анализе информации, самостоятельном структурировании отдельных аспектов теории, что во многом способствует развитию интереса к изучаемой теме и предмету в целом. На рисунке представлен результат проектной деятельности учеников 6 класса, выполненный в ходе педагогической практики.



Рис. Результаты проектной деятельности обучающихся

Итогом проделанной работы является готовая книга, которая может находиться всегда в открытом доступе ученикам. Чтобы каждый мог обратиться к ней, когда это будет нужно. На рисунке представлен результат проектной деятельности учеников 6 класса, выполненный в ходе педагогической практики.

### Библиографический список

1. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС / О.Б. Даутова [и др.]. СПб.: КАРО, 2014. 176 с.
2. Миронова С.В. Напалков С.В. Специфика заданий и задачных конструкций информационного контента образовательного web-квеста по математике: Монография. 2-е изд., испр. и доп. С–Пб. : Лань, 2018. 104 с.

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



# **ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ UNITY В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

TEACHING HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE DEVELOPMENT OF COMPUTER GAMES USING THE UNITY ENVIRONMENT IN CONDITIONS OF ADDITIONAL EDUCATION

**Ф.Э. Аликулова**

**F.E. Alikulova**

Научный руководитель **И.А. Яшина**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.A. Yashina**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Игровой движок, компьютерные игры, разработчик компьютерных игр, программирование, дополнительное образование старшеклассников*

**В статье поднимается вопрос об актуальности разработки методического материала для изучения программирования старшеклассниками в рамках дополнительного образования с помощью разработки компьютерных игр. Рассматривается перспективность и значимость изучения содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» для школьников.**

*Game engine, computer games, game developer, programming, additional education for high school students*

**The article raises the question of the relevance of the development of methodological material for the study of programming by high school students in the framework of additional education through the development of computer games. The prospects and significance of studying the content line «Algorithmization and programming» for schoolchildren are considered.**

В наши дни профессии, связанные с компьютерными технологиями, являются одними из самых востребованных и высокооплачиваемых. Именно поэтому со стороны учащихся выражается все большая заинтересованность в этой сфере. Об этом говорят данные Рособнадзора, о количестве учащихся,

выбравших информатику для ЕГЭ по выбору, согласно которым «информатика вошла в тройку предметов-лидеров для сдачи ЕГЭ по выбору» [1]. И как можно заметить, количество учащихся, сдающих информатику в качестве ЕГЭ по выбору, с каждым годом растет (рис.1).

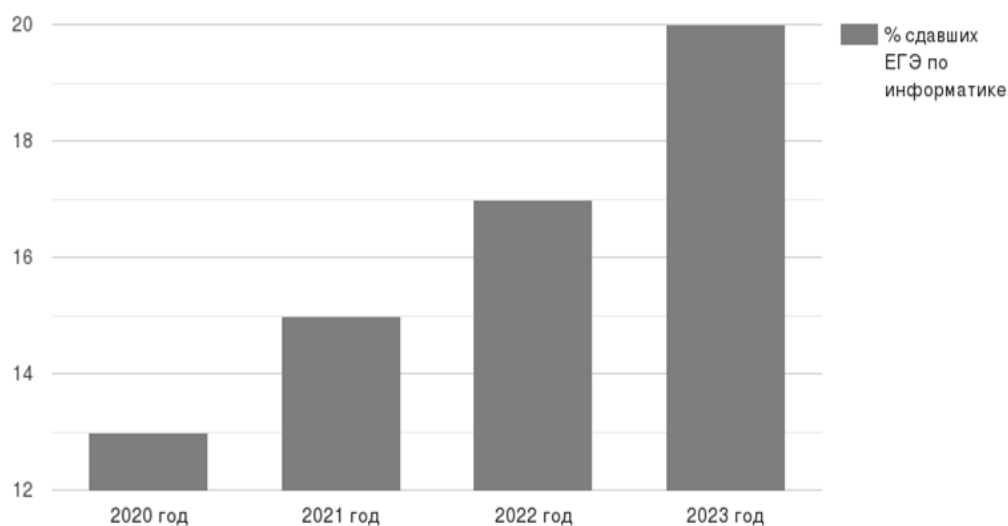


Рис.1. Сравнение количества учащихся, выбравших информатику для ЕГЭ в разные годы

Одной из основных содержательных линий, изучаемых в старшей школе в курсе информатике, является «Алгоритмизация и программирование». Об этом свидетельствует анализ методической литературы, а также количество заданий на алгоритмизацию и программирование, включенных в КИМ ЕГЭ за последние годы, которые составляют около половины от всех заданий. И такое внимание оказано не спроста, ведь программирование на сегодняшний день не только является основой для самых перспективных профессий, но по результатам исследований развивает у человека когнитивные возможности, в том числе и логическое мышление [2].

Однако статистика показывает, что именно данный раздел является одним из самых нелюбимых для школьников, поскольку уже с первых уроков вызывает затруднения. И с трудностями при изучении данного раздела сталкивается не только ученик, но и учитель, поскольку отсутствие четко изложенного учебно-методического материала приводит учителя в тупик из разнооб-

разных вопросов по организации учебного процесса. Также одной из проблем, с которыми может столкнуться учитель является отсутствие мотивации у учащихся к изучению программирования [3].

Швейцарский психолог Жан Пиаже, известный своими работами по детской психологии, придерживался мнения, что дети лучше усваивают полученные знания, если они формируют эти знания на основе собственных заключений. Программист Сеймур Пейперт, вложивший огромный вклад в развитие теории искусственного интеллекта, придерживался того же мнения, дополнив его следующим высказыванием: «Эффективное обучение происходит, когда ученик создает значимый для него объект, будь то песочный замок или теория» [4]. Именно поэтому необходимо выстраивать процесс изучения программирования таким образом, чтобы учащийся самостоятельно выстраивал персонализированный проект, который по завершению дал бы ощутимый результат.

Проанализировав деятельность учащихся за компьютером, становится очевидным, что большую часть времени они используют компьютер в развлекательных целях, а именно для игры в компьютерные игры. За счет доступности персональных компьютеров, а также в связи с появлением различных портативных устройств, спрос на компьютерные игры с каждым годом растет и на сегодняшний день количество игроков в мире составляет более полутора миллиарда человек [5]. Несмотря на то, что многие отрицательно относятся к подобному факту, и в целом к ныне формирующемуся «поколению геймеров», положительные стороны компьютерных игр были также выявлены и именно поэтому сейчас в педагогическом мире большой популярностью пользуется продвижение технологии геймификации учебного процесса в образовании.

Компьютерные игры вызывают большой интерес у обучающихся, и если использовать этот аспект в обучении программированию и алгоритмизации, то можно добиться больших успехов в повышении мотивации учащихся. Собственно, сама разработка игр будет весьма эффективна в реализации дан-

ной цели. И если раньше разработка игр была по силам лишь профессиональным игровым компаниям, то сейчас, с развитием технологий создания компьютерных игр и появлением программных обеспечений, все большую популярность приобретает инди-разработка, которая подразумевает создание игр одним человеком или небольшой группой.

Разрабатывать игры можно тремя способами: написание кода с нуля, разработка при помощи фреймворков или же разработка при помощи игровых движков. Наиболее подходящим и простым для обучения школьников является третий способ. Игровой движок (*game engine*) представляет собой программное обеспечение для разработки компьютерных игр и является удобным в этом процессе за счет визуализации программирования. На сегодняшний день рынок игровой индустрии все время пополняется новыми игровыми движками, однако их можно выделить наиболее распространенные на сегодняшний день: *Unity*, *Unreal Engine*, *Cry Engine*, *Godot*. И несмотря на то, что каждый из них имеет свои плюсы и минусы, а также специфические особенности своего функционала, все же для применения в школе наиболее подходящим является *Unity*.

У движка *Unity* визуальный интерфейс, что исключает проблемы ухудшения усвоения выполняемых учеником действий, за счет длинного кода, поскольку каждый добавляемый учеником код будет отображаться в редакторе движка. Для разработки игр в этом движке можно применять два языка программирования *C#* или *JavaScript*. На сегодняшний день с помощью этого движка была создана большая часть игр от инди-разработчиков, это в большей степени связано с тем, что у движка минимальные требования к уровню подготовки разработчика. Кроме того, огромным плюсом в этом движке является его доступность, поскольку *Unity* был первым качественным и при этом бесплатным движком, что и способствовало росту его популярности среди инди-разработчиков. Интерфейс движка так же прост, поскольку редактор движка разделен на несколько областей, которые позволяют пользователю сориентироваться в своем проекте (рис.2). Также стоит отметить, что

Unity имеет огромное количество обучающего материала и многочисленное сообщество пользователей [6].

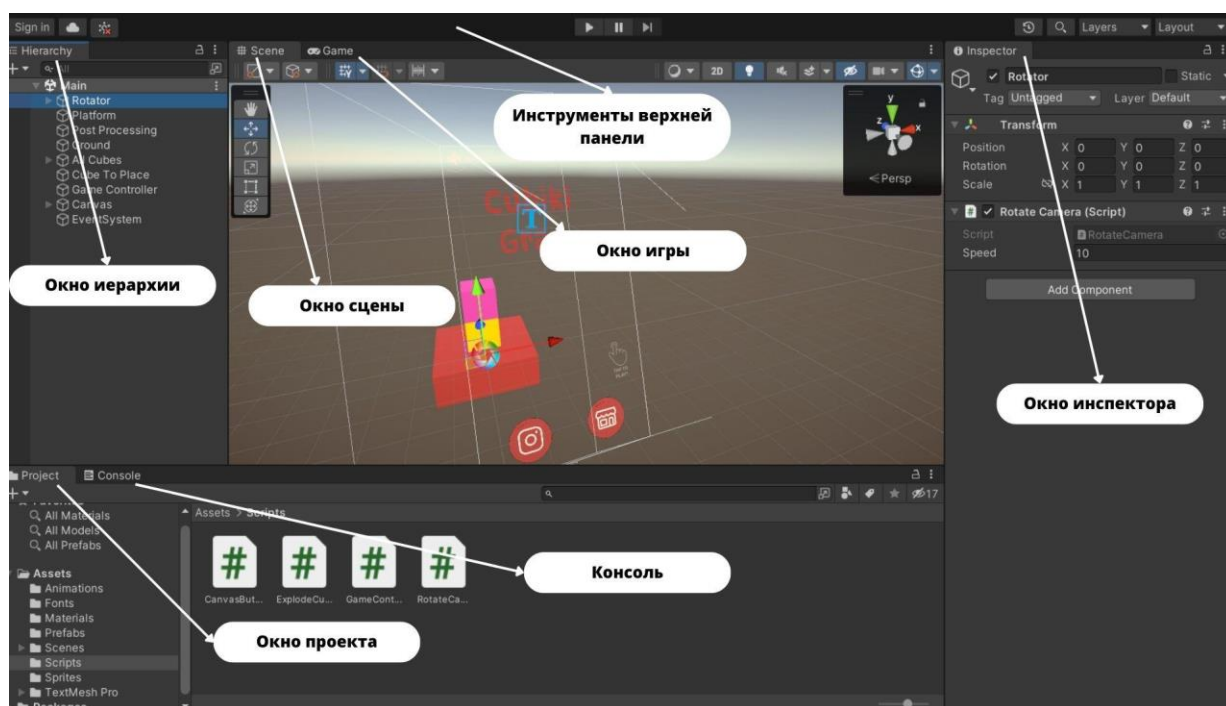


Рис.2. Интерфейс редактора Unity

Большинство общеобразовательных учреждений отводит на изучение информатики всего час в неделю, в соответствии с требованиями базового уровня, чего несомненно недостаточно для реализации обучения программированию на основе разработки игр и даже увеличение количества занятий в профильных классах не меняет ситуацию. Поэтому возникает необходимость в реализации данного подхода в дополнительном образовании. И несмотря на то, что многие крупные образовательные платформы с онлайн курсами предлагают обучающие курсы разного формата, для освоения программирования и разработке игр в *Unity*, доступного для учителей методического материала крайне мало. Таким образом, разработка методического материала, в том числе рабочей программы по изучению программирования с помощью разработки игр в *Unity*, является актуальной и перспективной задачей.

Проанализировав образовательные курсы на онлайн платформах и учебно-методические материалы по обучению программированию мы разработали

рабочую программу элективного курса «Разработчик игр в UNITY» ориентированную на учащихся 10-11 классов. Программа рассчитана на 47 академических часов и разделена на 5 основных модуля: «Введение в GameDev», «Программирование в C#», «Геймдизайн», «Разработка стратегической игры в жанре TD», «Разработка и защита итогового проекта». По окончании курса учащиеся смогут реализовать собственный проект игры и получат навыки для разработки игр и программирования. В дальнейшем планируется разработать занятия по данной программе с последующей их апробацией. Предполагается, что прохождение данного курса должно повысить у учащихся мотивацию к изучению языков программирования, а также улучшить само понимание конструкций языка и применение их для решения практических задач.

### Библиографический список

1. Курилова А. Рособрандзор сообщил о росте интереса школьников к сдаче ЕГЭ по информатике [Электронный ресурс] // Ведомости. 2022. 26 мая. URL: <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2022/05/25/923663-interesa-shkolnikov-ege-informatike> (дата обращения: 16.05.2023).
2. Blau, I. & Benolol, N. (2016). Can designing self-representations through creative computing promote an incremental view of intelligence and enhance creativity among at-risk youth? *Interdisciplinary Journal of e-Skills and LifeLong Learning*, 12, 267-278. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3577>
3. Хайрулина, Ю. В. проблемы обучения программированию в школе / Ю. В. Хайрулина // Актуальные проблемы преподавания информатики и информатизации образовательного процесса в учреждениях основного и дополнительного образования : сборник научных трудов. – Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2021. – С. 65-71.
4. Махнич В. В., Рагимханова Г. С. Формы и перспективы использования среды программирования как средства формирования логического мышления на уроках информатики // *Инновационные технологии в образовании*. – 2020. – №. 1. – С. 103-114.
5. Бондаренко В. А., Попов М. В. Диалектические аспекты исследования рынка компьютерных игр в условиях // *Современные технологии управления*. 2021. №4 (96/1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dialekticheskie-aspekty-issledovaniya-rynka-kompyuternyh-igr-v-usloviyah-tsifrovizatsii> (дата обращения: 15.05.2023).
6. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Пер. с англ. И. Рузмайкиной. — СПб.: Питер, 2016 — 336 с.

# РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ С ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АРКТИКИ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR  
EXPLORING THE ARCTIC IN CONDITIONS OF ADDITIONAL  
EDUCATION

**Е.К. Ануфриенко**

**Е.К. Anufrienko**

Научный руководитель **О. Г. Смолянинова**,  
академик РАО, профессор, д-р пед. наук,  
зав. кафедрой информационных технологий обучения  
и непрерывного образования, Сибирский федеральный университет

Scientific supervisor **O.G. Smolyaninova**,  
Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Pedagogical  
Science, Professor and Head of the Department of Information Technologies  
of Training and Continuing Education, Siberian Federal University

*Дополненная реальность, мобильное приложение, дополнительное образование, Юнити, дополненная реальность*

Разработка образовательных AR-приложений является новым направлением в образовании. Это помогает обучающимся углубить свои знания и развить творческие навыки. В статье рассматривается процесс разработки AR-приложения для изучения Арктики с участием подростков-разработчиков.

*Augmented reality, mobile application, additional education, Unity, augmented reality*

The development of educational AR applications is a new direction in education. This helps students to deepen their knowledge and develop creative skills. The article discusses the process of developing an AR application for exploring the Arctic with the participation of teenage developers.

Разработка приложений с дополненной реальностью для образовательных целей – это новое направление в образовании, которое становится все более популярным. Технология дополненной реальности позволяет создавать интерактивные обучающие приложения, которые помогают ученикам углубить свои знания и развить творческие навыки.

Технология дополненной реальности (AR) является цифровым наложением на реальный мир, выраженный в компьютерной графике, тексте или видео, которое является интерактивным в реальном мире [1]. Термин «дополненная реальность» впервые был предложен исследователем Томом Коделлом в 1992 году, а Р. Азума в 1997 году определил основные признаки дополненной реальности.

Дополненная реальность может применяться в различных областях, в том числе и в образовании, при изучении Арктики. Арктика играет важную роль в нашей жизни, влияя на погоду и климат нашей планеты. Кроме того, Арктика является местом обитания многих уникальных видов животных и растений, и ее изучение может помочь в сохранении биоразнообразия нашей планеты.

Когда дело доходит до обучения, то использование новых технологий является очень важным аспектом, поскольку они могут улучшить процесс обучения, сделать его более интерактивным и интересным для учеников. С развитием технологий дополненной реальности (AR) стало возможным создание новых учебных материалов и приложений, которые используют AR-технологии для более эффективного обучения.

Обучение подростков разработке приложений с дополненной реальностью позволит совершить профессиональные пробы, определить ее достоинства и недостатки, а также является прекрасной возможностью самовыражения. Это соответствует целям национального проекта «Образование» и федерального проекта «Успех каждого ребенка», в частности, который направлен на создание и работу системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей, и молодежи. Особую роль в этом играют образовательные учреждения, реализующие программы дополнительного образования, позволяющие осуществить профессиональные пробы.

Целью статьи является определение подходящего программного обеспечения для разработки приложения с дополненной реальностью в условиях до-



полнительного образования, с участием подростков в качестве разработчиков.

В рамках исследования было проанализированы следующие платформы для создания приложений с дополненной реальностью: Unity, CoSpaces, Vuforia, EV Toolbox, ARLOOPA, Unreal Engine 5.1, Web AR.

По результатам исследования было выявлено, что наиболее подходящей платформой является платформа Unity с использованием пакета разработчика AR Foundation. Такой выбор обусловлен возможностью создания приложений с дополненной реальностью для мобильных устройств, очков дополненной реальности и иных устройств, которые поддерживают средства разработки ARCore и ARKit.

Учениками было разработано приложение «ARctic», которое можно использовать для изучения Арктики. Для создания интерфейса приложения был использован веб-сервис Photorea, для создания трехмерных моделей – программа Blender. Чтобы использовать приложение «ARctic», пользователю необходимо открыть его на своем мобильном устройстве и навести камеру устройства на разработанную карту для отображения виртуального контента.



Рис.1. Скриншот приложения ARctic

Разработанное AR-приложение для изучения Арктики может быть использовано для учеников начальной и основной школы. Оно предоставит им уникальную возможность погрузиться в мир Арктики.

Разработка приложений на платформе Unity с использованием AR Foundation позволяет создавать интерактивный контент, обеспечивая более глубокое погружение в тему изучения. Одновременно с этим, такой проект дает подросткам возможность профессиональной самореализации и позволяет им на практике опробовать свои знания и навыки в разработке приложений с использованием AR-технологий.

### **Библиографический список**

1. Ануфриенко Е.К., Бекузарова Н.В. Обзор существующих массовых открытых онлайн курсов по технологии дополненной реальности // Преподаватель XXI век. 2022. №1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-suschestvuyuschih-massovyh-otkrytyh-onlayn-kursov-po-tehnologii-dopolnennoy-realnosti> (дата обращения: 05.05.2023);
2. Azuma R. T. A Survey of Augmented Reality [Text]: Book / Azuma R. T. – Malibu.: Hughes Research Laboratories, 1997. – 48 p;
3. Титова М.В. Музейный краеведческий модуль: характеристика и назначение // Вестник МАЭ. 2017. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/muzeynyy-kraevedcheskiy-modul-harakteristika-i-naznachenie> (дата обращения: 05.05.2023).

**ПОДГОТОВКА РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ К МОНИТОРИНГУ  
ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД В ФОРМАТЕ  
ПЕРЕВЕРНУТЫХ РЕСУРСОВ**

**PREPARATION OF EDUCATIONAL WORKERS IN A QUESTION-ANSWER  
FORMAT FOR MONITORING THE DIGITAL EDUCATIONAL  
ENVIRONMENT**

**С.А. Бахтимирова**

**S.A. Bakhtimirova**

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

Scientific supervisor **I.B. Khegay**,  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Цифровая образовательная среда, мониторинг развития ЦОС, формат  
перевернутых ресурсов, электронный курс в среде Moodle, вопросно-  
ответный формат*

**В статье приводится пример разработанного электронного курса в среде Moodle в вопросно-ответном формате с целью подготовки работников образования к осуществлению мониторинга развития ЦОС учреждений дополнительного образования.**

*Digital educational environment, monitoring of the development of the digital  
educational environment, flipped resources format, electronic course in the  
Moodle environment, question-answer format*

**The article considers an example of a developed electronic course in the Moodle environment in a question-answer format in order to prepare educators to monitor the development of the digital educational environment of additional education institutions.**

В настоящее время происходят цифровые преобразования в образовании. А эффективность цифровых изменений связывается с созданием и развитием цифровой образовательной среды (ЦОС). Однако создание ЦОС как системы информационно-образовательных ресурсов и инструментов без учёта глубо-

ких изменений в профессиональной деятельности педагогов, обновления практик обучения и воспитания молодежи не всегда может обеспечить желаемые показатели [3].

В связи с этим подготовка работников образования к проведению оценочных и мониторинговых мероприятий ЦОС с позиций ее влияния на качество учебного процесса представляет научно-методическую проблему. В образовательных учреждениях необходимо назначать сотрудников, функции которых должны быть связаны с контролем изменения развития ЦОС.

Цель работы – разработать электронный курс в среде *Moodle* для подготовки работников образования к проведению мониторинговых процедур ЦОС. В основу настоящего исследования ставится задача обеспечения мало-затратной, массовой и непрерывной подготовки работников образования к осуществлению мониторинга развития ЦОС учреждения. Для обеспечения доступной подготовки педагогов к мониторингу ЦОС учреждений необходимым является создание электронного курса в формате перевернутых ресурсов в среде *Moodle*. Целью данного курса является подготовка работников образования к проведению конкурсных мероприятий для оценки качества цифровых образовательных ресурсов.

Педагогам важно развивать структурное мышление. Такой тип мышления представляет собой умение, позволяющее видеть отношения и связи на всех уровнях, дает возможность разбивать целое на части и создавать целостные структуры и системы из набора элементов [2]. Для развития этого навыка курс создается именно в формате перевернутых ресурсов (в вопросно-ответом формате), который основывается на методе пирамиды Минто. Суть метода пирамиды заключается в выборе основного вопроса, который делится на ряд более мелких вопросов, которые в свою очередь тоже разделяются на части, до тех пор, пока не будет получен исчерпывающий ответ [1].

На рисунке 1 представлено изображение основной страницы курса.

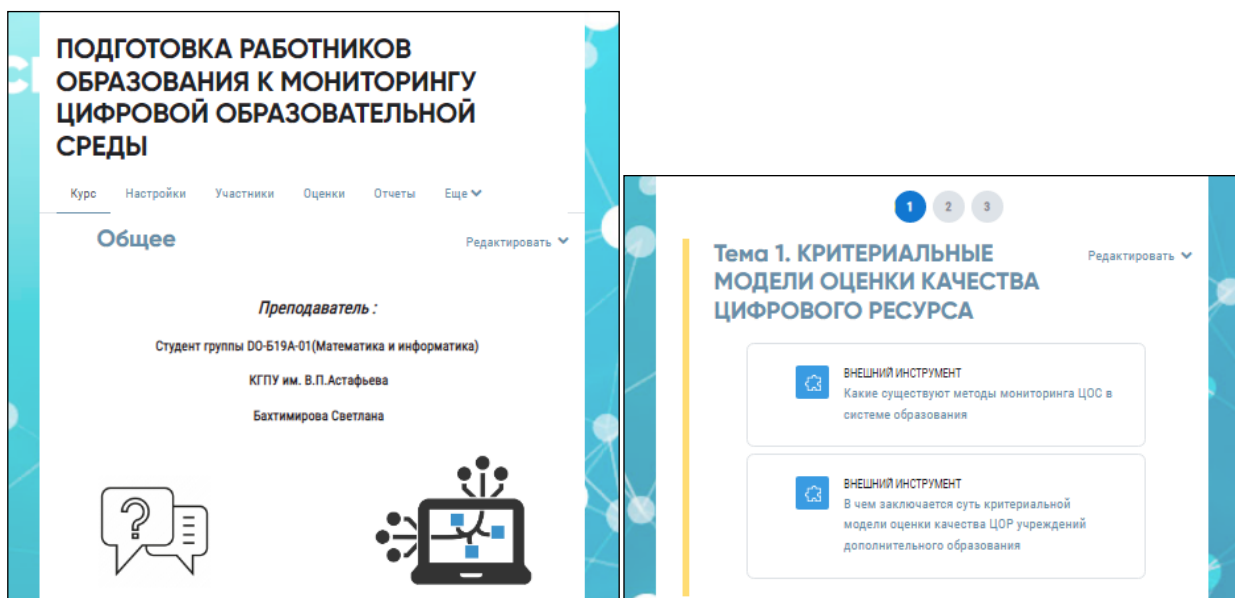


Рис. 1. Основная страница курса

Курс содержит три темы: «Критериальные модели оценки качества цифрового ресурса»; «Инструментальные средства организации и проведения оценочных процедур»; «Статистические методы оценки обработки оценочных процедур». В первой теме раскрыты основные методы мониторинга ЦОС в системе образования, а также критериальная модель оценки качества цифровых образовательных ресурсов учреждений дополнительного образования. Во второй теме содержатся: методы мониторинга цифровых образовательных ресурсов в учреждениях образования; автоматизация мероприятий по организации и проведению оценочных процедур; облачные технологии сбора и обработки данных; процессуальная модель оценки качества ЦОС.

В третьей теме дается определение и классификация методов математической статистики, говорится о методах первичной и вторичной статистической обработки результатов, а также о методах кластеризации.

В каждой теме электронного курса содержится теоретическая часть, тренировочные задания и задания на закрепление. Теоретическая часть представлена в виде ментальной карты в вопросно-ответной форме с использованием инструмента *Mindomo*. Тренировочные задания и задания на закрепление материала разработаны с помощью инструментов *Quizlet*, *Learningapps*,

Удоба. В конце электронного курса находится итоговый тест, целью которого является выявление уровня усвоения материала трех тем курса. Для успешного прохождения теста обучающиеся должны набрать не менее 60% правильных ответов.

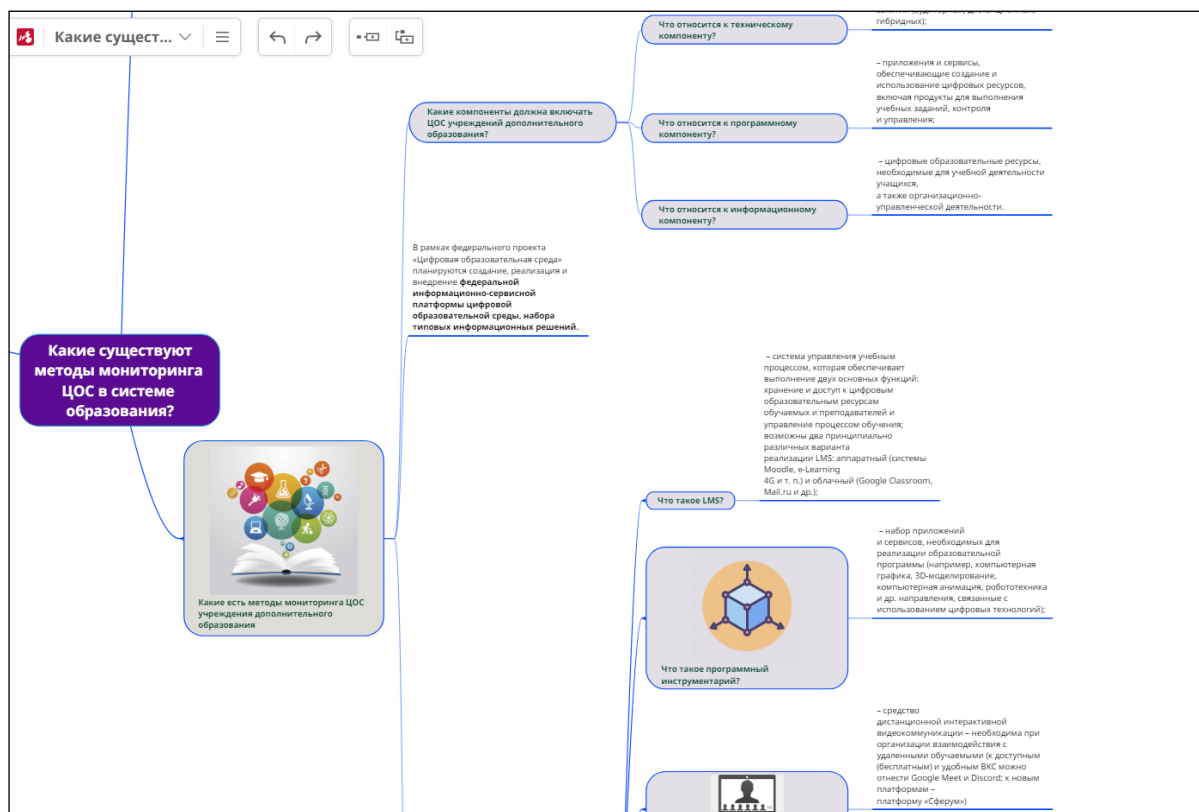


Рис.2. Фрагмент теоретической части курса в Mindomo

На рисунке 2 представлен фрагмент разработанного задания из курса. Данный элемент курса создан в виде ментальной карты, в которой ключевым вопросом является «Какие существуют методы мониторинга ЦОС в системе образования?». Далее от основного вопроса следуют три подвопроса, которые рассматривают методы мониторинга ЦОС в системе разных образований: школьного, педагогического и дополнительного. После этого указанные три вопроса разбиваются на более мелкие, которые в итоге приводят читателя к исчерпывающим ответам.

Благодаря формату перевернутых ресурсов, курс даст возможность работникам образования получать информацию на конкретный интересующий их вопрос, даст возможность легче находить нужный материал. Также достоин-

ством разработанного курса является его наглядность и интерактивность, курс создан с использованием различных элементов (*Mindomo*, *Learningapps*, *Quizlet* и др.). С помощью электронного курса работники образования смогут не только получать информацию в формате перевернутых ресурсов, но и смогут закрепить и проверить свои знания в таком же формате. Пример вопросно-ответного задания на закрепление представлен на рисунке 3.

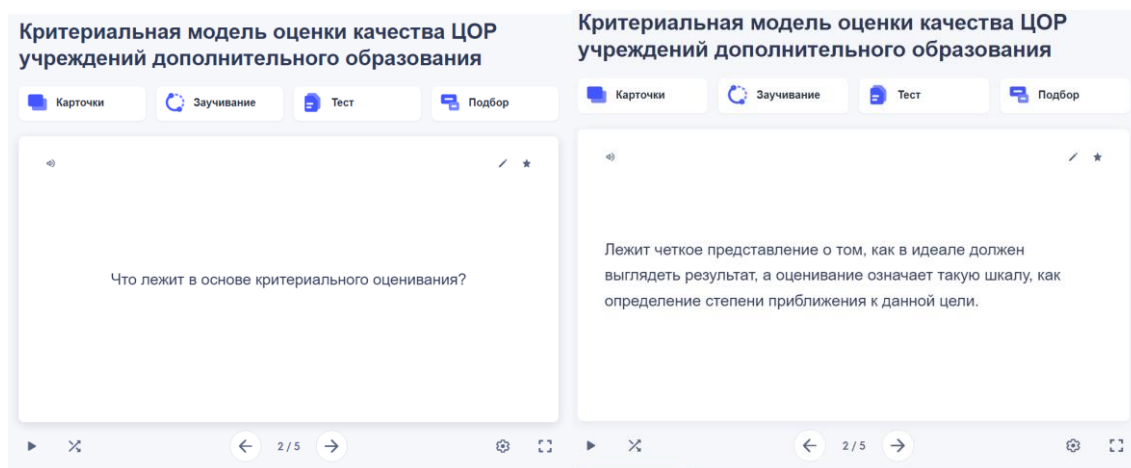


Рис.3. Пример задания на закрепление материала в Quizlet

Таким образом, созданный электронный курс в среде *Moodle* для подготовки работников образования к проведению мониторинговых процедур ЦОС может быть актуализирован и использован в реальной образовательной практике. Экспертные оценки выявили его достоинства: перевернутый формат для персонифицированного обучения; практико-ориентированный характер для осуществления экзистенциального мониторинга организации; современные облачные технологии для удобства и малозатратных мероприятий.

### Библиографический список

1. Минто Б. Золотые правила Гарварда и McKinsey. Правила магической пирамиды для делового письма/Пер. с англ. А. Румянцева. М.: ООО Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС». 2004. 192 с.
2. Образовательная трансформационная платформа «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д. А. Бархатова, П. С. Ломаско, А. Л. Сиимонова, Л. Б. Хегай; Красноярский государственный педагогический университет им.

- В.П. Астафьева. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. 118 с.
3. Организация и проведение оценочных и конкурсных процедур в условиях цифровой трансформации образования / Е.Г. Дорошенко, Н.И. Пак, Т.А. Степанова, А.А. Сыромятников, Л.Б. Хегай; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2022. 118 с.



## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВЕБ-КВЕСТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ**

### **EDUCATIONAL WEB QUESTS IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE**

**А.Е. Белошапкина**

**A.E. Beloshapkina**

Научный руководитель **Д.А. Бархатова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных техноло-  
гий в образовании, Красноярский государственный педагогический универ-  
ситет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **D.A. Barkhatova**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Ped-  
agogical University named after V. P. Astafyev

*Игровая технология обучения, геймификация, метод обучения,  
интернет- платформы, веб-квест*

**В работе рассматриваются образовательные веб-квесты, как средство геймификации в школьном курсе информатики. Сформулировано определение понятия геймификация, рассмотрены основные принципы внедрения геймификации в процесс обучения, а также ее преимущества. Представлены инструменты для создания веб-квестов.**

*Game learning technology, gamification, learning method, internet platforms,  
web quest*

**The paper considers educational web quests as a means of gamification in the school course of computer science. The definition of the concept of gamification is formulated, the main principles of introducing gamification into the learning process, as well as its advantages are considered. Tools for creating web quests are presented.**

Программа федерального образовательного стандарта основного общего образования подразумевает учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся [1]. Игровая технология обучения – это одна из стратегий проектной деятельности, которую чаще всего используют учителя.

В современных источниках учебной и научной литературы игровую технологию принято обозначать термином «геймификация» обучения.

Биджиева С.Х. понятие «геймификация» рассматривает, как метод обучения, который использует элементы игровой деятельности для увеличения мотивации и вовлеченности обучающихся в учебный процесс. Данный метод является эффективным средством для обучения в школе, ведь он делает процесс обучения увлекательным и интересным, а также способствует развитию коммуникативных навыков и способностей к сотрудничеству [2, стр. 7].

Одним из средств геймификации являются образовательные веб-квесты. Так, например, данные средства широко используются на образовательных платформах (Uchi.ru, ЯКласс и т.п.), кроме того, в сети Интернет широко представлены инструменты для создания веб-квестов (Квестодел, Urban Quest, Learnis и т.п.). Но для выбора инструмента создания образовательных веб-квестов можно обратиться к анализу интернет-платформ И. Н. Верховлетова и А. В. Поначугина, которые выяснили, что лучшими платформами для создания образовательного веб-квеста являются Google-сайты, WordPress и Moodle [3, стр. 27]. Но данные интернет-платформы имеют свои ограничения. В Google-сайтах нет возможности реализовать все свои идеи по поводу сюжета, дизайна. В WordPress присутствует большая нагрузка на хостинг, поэтому возможна низкая скорость загрузки, а также ограниченные возможности для расширения. Moodle проблематично освоить сразу, понадобится много времени.

В рамках разнообразия ситуационных образовательных задач и условий возникает необходимость создания авторских веб-квестов, разработка которых займет минимум времени. Огромными преимуществами здесь обладает язык программирования Scratch, как один из наиболее простых языков программирования. Его интерфейс настолько интуитивно понятен, что создает возможность использовать его при обучении программированию школьников. Язык программирования Scratch позволяет создавать интерактивные мультимедийные проекты: мультфильмы, игры и симуляторы. В нем есть полный набор инструментов, с помощью которых легко создавать различные приложения [4, стр. 62].

В результате анализа и пробной разработки авторских веб-квестов в среде Scratch нами были описаны методические рекомендации для учителей о том, как со спрайтами, фонами и событиями. Данные рекомендации позволят учителям быстро и качественно создавать свои авторские продукты - средства обучения. Также нами была разработана демонстрационная версия веб-квеста (рис. 1).

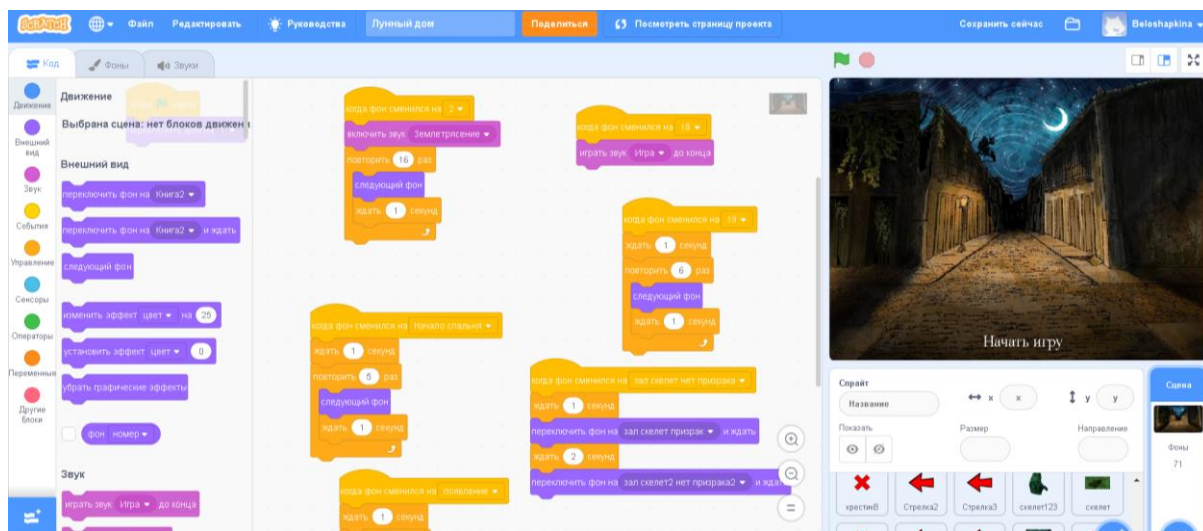


Рис. 1. Веб-квест «Лунный дом» в среде Scratch

Экспертная оценка разработанного средства обучения студентами ИМФИ 4 курса профиля «Математика и Информатика» показала заинтересованность и желание создавать такие веб-квесты. Студенты отмечают высокий потенциал образовательных веб-квестов в повышении мотивации обучающихся к обучению.

### Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 01.05.2023)
2. Биджиева С.Х. Геймификация образования: проблемы использования и перспективы развития // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. С. 5-7.
3. Верховлетова И.Н., Поначугин А.В. Платформы для создания и реализации веб-квестов // Информатика и образование. 2018;(2):24-27.
4. Евдокимова В. Е., Черепанова А. А. Использование среды программирования SCRATCH на уроках информатики в начальных классах // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2022. С. 62-65.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ «ПЕРЕВЕРНУТОГО» ФОРМАТА УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

FORMATION OF VISUAL IMAGES OF KNOWLEDGE ON THE BASIS OF  
«INVERTED» FORMAT OF LEARNING INFORMATION

**О.В. Беляева**

**O.V. Belyaeva**

Научный руководитель **Д.А. Бархатова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных техноло-  
гий в образовании, Красноярский государственный педагогический универ-  
ситет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **D.A. Barkhatova**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Ped-  
agogical University named after V. P. Astafyev

*«Перевернутые» учебные ресурсы, вопросно-задачное дерево знаний, визуализация учебной информации, цифровизация образования, интерактивные электронные образовательные ресурсы*

**В статье рассматривается влияние визуальных образов на восприятие учебной информации. Обосновывается выбор формата «перевернутого» представления учебной информации, заключающегося в подаче материала на основе вопросно-задачного дерева.**

*«Inverted» learning resources, question-task tree of knowledge, visualization of educational information, digitalization of education, interactive electronic educational resources*

**The article examines the influence of visual images on the perception of educational information. The choice of the format of the «inverted» presentation of educational information, consisting in the submission of material based on the question-problem tree, is justified.**

В современном обществе наблюдается стремительный рост объема информации. Сегодня информация стала не только главной составляющей для мирового развития, но и основой для личностного роста каждого человека. С одной стороны, увеличение информации приводит к интеллектуальному расширению знаний, а с другой стороны, к переизбытку и перенасыщению.

В результате чего ФГОС ставит основной своей целью развитие у обучающихся умений критически оценивать и интерпретировать получаемую ин-

формацию из различных источников, выбирать способы представления и определять ее подлинность. Также наблюдается потеря интереса к чтению, снижение способности воспринимать словесную и символическую информацию и как результат, возникают трудности в формировании учебных знаний и навыков. В результате появляются новые запросы молодежи, касающиеся подачи материала и активных способов обучения, предполагающих постоянную смену видов деятельности.

В связи с этим назревает потребность в активном внедрении специальной технологии, позволяющей решать проблемы компоновки знаний и их оперативного использования. Согласно исследованию В.С. Брэдфорда примерно 65% людей – визуалы и предпочитают взаимодействовать с визуальной информацией [1]. Однако иллюстрации и иконки не смогут заменить полностью текст, но, благодаря их комбинированию, можно научиться лучше понимать материал и запоминать его на долгое время.

Весь образовательный процесс строится на передаче информации, поэтому многие ученые обращают внимание на роль наглядного представления информации. Американский профессор Эдгар Дейл экспериментировал с различными способами подачи материала и представил свои результаты в виде картины, названной впоследствии «конусом опыта Дейла», в которой демонстрируется эффективность различных способов обучения. Также принцип наглядности использовал Я. А. Коменский и предлагал привлекать к обучению зрение и стремиться обучать через личное наблюдение.

В результате развития вычислительной техники принцип наглядности трансформировался в принцип компьютерной визуализации учебной информации, являющийся процессом представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания и усвоения. Именно благодаря визуальному представлению повышается активность учащихся, развиваются их способности, расширяется кругозор и развивается творческое мышление. Но помимо визуализации необходимо еще использовать разнообразные виды

организации деятельности, в которые будут вовлекаться школьники с учетом широты и разнообразия их способностей и увлечений.

В результате воздействия научно-технического прогресса на систему образования произошли качественные изменения в образовательной среде, затронувшие как всю систему в целом, так и отдельные ее части (методы, средства, цели). А это повлекло за собой увеличение интереса к учебным платформам и ЦОРа́м, которые представляют собой наборы обучающих средств по школьным дисциплинам. Однако данные формы представления информации не позволяют в полной мере реализовать принцип личностно-центрированного обучения, направленного на развитие качеств личности за счет свободного выбора образовательного контента и способов его изучения. А это говорит о том, что все существующие подходы к построению подобных средств не учитывают особенности нового поколения и не направляют образовательный процесс на обеспечение личностного развития. В связи с этим возникает необходимость представления учебного контента в перевернутом виде, обеспечивающем максимальную ориентацию на личность человека, на его предпочтения и особенности [2].

Формат «перевернутого» представления учебной информации заключается в подаче материала на основе вопросно-задачного дерева, где обучающийся уже самостоятельно может выбирать интересующие его вопросы и на основе своих ответов выстраивать собственное дерево, определять направление своего развития.

Выбор данного способа подачи материала объясняется тем, что у человека мотивация к обучению возникает именно при постановке интересных проблем и вопросов, затрагивающих сферу его интересов, и продолжается до тех пор, пока ответ не будет получен и человек не будет удовлетворен результатом.

При составлении дерева вопросов можно воспользоваться принципом МЕСЕ (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive), заключающимся в разделении проблемы на отдельные вопросы, которые в свою очередь делятся на

подвопросы до тех пор, пока на какой-то из вопросов не будет получен конкретный и полный ответ [3]. Следует также отметить, что содержание учебного материала представляется в визуальном формате (инфографика, интерактивная презентация, обучающее видео), что позволяет обучающимся лучше воспринимать материал [4].

Рассмотрим реализацию данного подхода на примере темы «Устройство компьютера», разработанном в сервисе «УДОБА» с использованием инструмента «ветвящийся сценарий». Данный инструмент позволяет сразу создавать дерево вопросов и добавлять в него различный интерактивный контент.

Для выбранной темы было разработано тематическое дерево знаний в виде ментальной схемы с семью основными разделами: история развития вычислительной техники, принципы устройства компьютеров, магистрантно-модульная организация компьютера, процессор, память, устройства ввода и устройства вывода (рис.1).

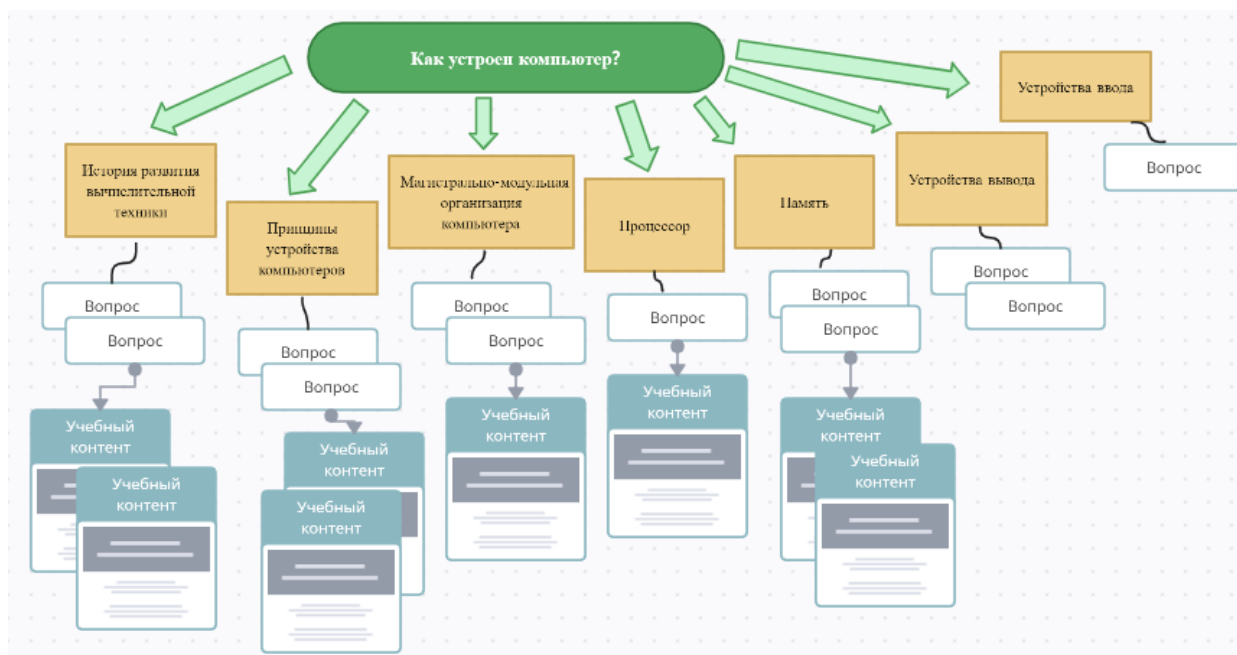


Рис.1. Вопросно-задачное дерево знаний предметной области

Каждый раздел содержит подраздел с теоретическим материалом, оформленным с помощью техники визуализации информации, и заданиями, позволяющими осуществлять последовательное изучение темы (рис.2).

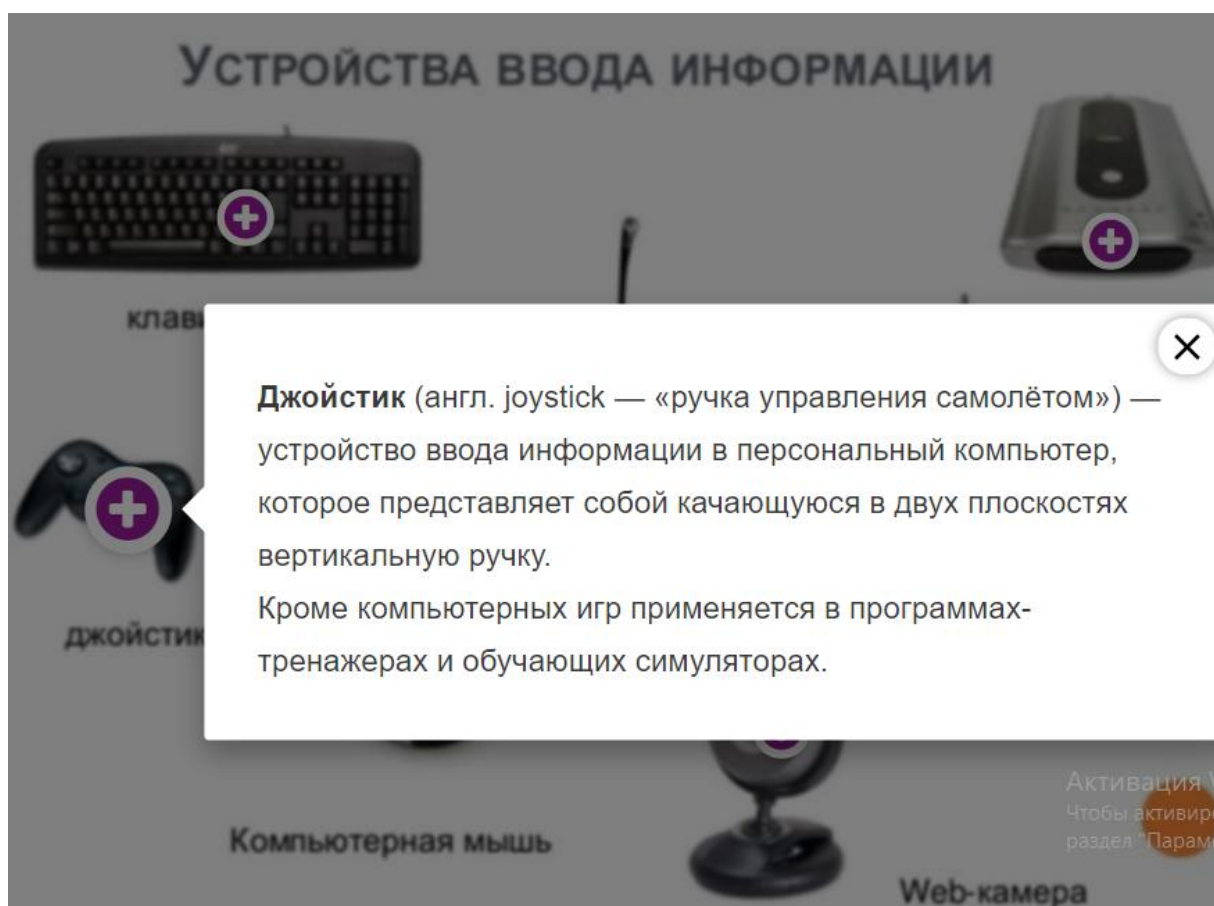


Рис.2.Пример микроблока учебного контента

Таким образом, представление учебного материала в виде вопросно-задачного дерева позволяет обучающимся самостоятельно выбирать интересные его вопросы и получать необходимый образовательный контент для его изучения. А значит, благодаря данному подходу происходит развитие личностно-центрированного обучения. Материалы статьи могут представить интерес для преподавателей вузов, а также учителей предметных областей.

### Библиографический список

1. Bradford W.C. Reaching the Visual Learner: Teaching Property Through Art // The Law Teacher Vol. 11, 2004 URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=587201](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=587201)
2. Бархатова Д. А., Хегай Л. Б., Пак Н. И. Педагогический дизайн «перевернутых» учебных ресурсов для домашнего изучения // Перспективы науки и образования. 2022. № 6 (60). С. 244-262.



3. Образовательная трансформационная платформа «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д. А. Бархатова, П. С. Ломаско, А. Л. Симонова, Л. Б. Хегай; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. 118 с.
4. Особенности «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д. А. Бархатова, А. Л. Симонова, П. С. Ломаско, Л. Б. Хегай // Открытое образование. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 4-12.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КВЕСТ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

**THE USE OF ONLINE CONSTRUCTORS OF EDUCATIONAL QUESTS IN  
THE PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN COMPUTER SCIENCE**

**К.О. Биннатова**

**X.O. Binnatova**

Научный руководитель **Е.Г. Дорошенко**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **E.G. Doroshenko**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor  
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Образовательный квест, познавательный интерес, информатика, веб-квест, проектирование квеста*

**В статье представлена информация о влиянии образовательных квестов на формирование познавательного интереса учащихся школы. Перечислены этапы создания образовательного квеста и приведен пример разработанного квеста.**

*Educational quest, cognitive interest, computer science, web quest, quest design*  
**The article provides information on the impact of educational quests on the development of cognitive interest in school students. The stages of creating an educational quest are listed, and an example of a developed quest is provided.**

В современном мире, в котором повсеместно используются цифровые технологии, информатика становится все более важной и необходимой областью знаний. Однако многие ученики не проявляют достаточного интереса к этой дисциплине. Использование игрового обучения на уроках, в частности заданий в форме образовательных квестов, может значительно повысить познавательный интерес учеников к информатике.

Михайлова О.С. и Потапкин Е.Н. подразумевают под познавательным интересом особую избирательную направленность психических процессов че-

ловека на явления и объекты реального мира, что находит свое выражение в стремлении личности заниматься конкретной деятельностью [1].

Одним из способов развития познавательного интереса является использование образовательных квестов во время уроков и в домашней работе. Образовательный квест – проблема, реализующая образовательные задачи, отличающаяся элементами сюжета, ролевой игры, связанная с поиском и обнаружением мест, объектов, людей, информации [2]. Образовательные квесты могут быть организованы в виде интерактивных игр, где ученики должны решать задачи и проходить уровни, чтобы получить новые знания и достичь цели.

Использование образовательных квестов не только делает обучение более интересным и увлекательным, но и помогает развивать когнитивные способности учеников, такие как логическое мышление, аналитические навыки, умение самостоятельно ставить цели обучения, понимать и выстраивать отдельные шаги для каждого своего действия. Учащиеся начинают видеть различные пути решения задач. Формируются предметные навыки, ведь в основе лежат практические задания предметной направленности. При участии в групповых квестах улучшается способность разрешать конфликты, отстаивать свое мнение, усиливаются коммуникативные навыки. И, самое главное, у учащихся развивается познавательный интерес, и, как следствие, повышается учебная мотивация [3].

Современному учителю нужно уметь разрабатывать задания в игровом формате, в частности образовательные квесты. Можно выделить четыре этапа в разработке такого квеста [4].

Первый этап – проектирование образовательного контента. Во время этого этапа учителю необходимо определить цель и задачи урока, подобрать задания, которые будут направлены на формирование предметного навыка, чтобы затем наложить их на сюжет.

Второй этап – сюжетное проектирование. На этом этапе учителю необходимо продумать сценарий квеста, роли персонажей, всю сюжетную линию –

от завязки до конца квеста. Также необходимо связать предметные задачи с игровыми, основанными на теме, которую придумал учитель.

Третий этап – техническое проектирование образовательного квеста. На этом этапе учитель выбирает, с помощью каких средств он будет реализовывать свой квест. Это могут быть специальные онлайн-конструкторы для создания квестов, например Joyteka, или созданный учителем сайт, или папки с файлами, размещенные на компьютере.

Четвертый этап - реализация. На этом этапе учитель непосредственно проводит образовательный квест на уроке, реализуя поставленные им цели.

Следуя этим этапам, мы разработали образовательный квест «Помоги стране Логикляндии» для итогового занятия по разделу «Элементы алгебры логики», который изучается на информатике в 8 классе.



Рис. 1. Квест-комната «Помоги стране Логикляндии»

По сюжету девочка Арина похитила операцию «конъюнкция» и теперь жизнедеятельность страны Логикляндии под угрозой. Ученикам необходимо исследовать комнату, найти и решить логические задачи, чтобы определить приметы похитительницы. После определения каждой из примет, игрок получает цифру кода, с помощью которого нужно открыть дверь. Открыв дверь, игрок находит украденную конъюнкцию.

Вид квест-комнаты, созданной в онлайн-конструкторе Joyteka [5], представлен на рис., сам квест можно пройти по ссылке: <https://joyteka.com/100283471>.

Использование образовательных квестов на уроках информатики может способствовать развитию познавательного интереса учащихся и повышению их мотивации к учебной деятельности. В свете современных требований к образованию, таких как индивидуализация обучения и активное использование информационных технологий, образовательный квест становится актуальным инструментом для достижения этих целей.

### **Библиографический список**

1. Михайлова О.С., Потапкин Е.Н. Виртуальная экскурсия как средство формирования у обучающихся познавательного интереса к биологии // Современные наукоемкие технологии. 2020. №6-1. С. 153-157.
2. Машошина Н.А. Образовательный квест - как инновационная технология и интерактивная образовательная среда // Материалы Международной электронной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития профессионализма педагогов в современных условиях». 2018. С. 8-14.
3. Агапова И.Э. Мотивация познавательных интересов студентов учреждений художественного образования // Евразийский союз ученых. №4-5. 2018. С. 23-25.
4. Столярова И.Н. Образовательные веб-квесты для школьников // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. №2. С. 147-149.
5. Joyteka: сайт. URL: <https://joyteka.com/ru> (дата обращения: 05.05.2023)

# **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИАЛОГОВЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ У КУРАТОРОВ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ**

**INTERACTIVE SIMULATORS AS A TOOL OF DEVELOPING COMMUNICATION SKILLS AMONG ONLINE LEARNING CURATORS**

**К.А. Касенова**

**К.А. Kasenova**

Научный руководитель **Е.В. Ермолович**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных технологий обучения и непрерывного образования, Сибирский федеральный университет

Scientific supervisor **E.V. Ermolovich**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science,  
Associate Professor of Information Technology in Education  
and Lifelong Learning Chair, Siberian Federal University

*Интерактивность, диалоговый тренажер, коммуникативные навыки, онлайн-обучение, куратор*

**В работе для развития коммуникативных навыков предлагается использовать диалоговые тренажеры, спроектированные на основе анализа кейсов действующих кураторов дополнительного образования. Тренажеры могут применяться для подготовки кураторов и специалистов организационных отделов образовательных учреждений высшего и среднего профессионального обучения.**

*Interactivity, interactive simulator, communication skills, online training, curator*

**In the study, for the development of communication skills, it is proposed to use interactive simulators designed based on the analysis of cases of existing curators of additional education. Simulators can be used to train curators and specialists of organizational departments of educational institutions of higher and secondary vocational training.**

Быстрое распространение интернет-технологий с одной стороны и необходимость перехода в дистанционный формат обучения с другой стороны стали важными факторами развития сферы дополнительного образования. Дополнительное образование реализуется в очно-заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий и требует организационной

поддержки, которая обеспечивается кураторами. Чтобы успешно осуществлять профессиональную деятельность кураторам необходимо иметь представление об организации учебного процесса, об индивидуальных особенностях обучающихся и их мотивационных факторах, владеть коммуникационными навыками, позволяющими предотвращать и разрешать конфликты конструктивным способом.

На практике кураторы накапливают собственные коммуникативные кейсы исходя из своих функциональных задач и подходят к их решению с утилитарной позиции, не опираясь на научно-методические основы образовательных коммуникаций, а ориентируясь на продуктовый подход – удовлетворенность клиента, обучающегося на курсе. Эффективность куратора обычно связана с экономическими показателями: количеством потоков (слушателей), на которых работает куратор, количеством обучающихся, которые завершили обучение на курсе получением сертификата. Но не всегда эти показатели отражают успешность образовательного процесса и результативность обучения. Важность деятельности куратора заключается не столько в формальных показателях, сколько в создании комфортной среды поддержки обучающихся на протяжении всего срока обучения, а это требует от кураторов умений сохранять эмоциональное равновесие, прогнозировать результаты взаимодействия и выбирать наиболее эффективные стратегии взаимодействия с обучающимися.

Проведенный в начале исследования анализ проблем и предпочтений кураторов онлайн-обучения (опрошено 15 человек), работающих в рамках национальных и федеральных проектов «Демография» и «Содействие занятости» [1] показал, что большинство кураторов, не имея педагогического образования и обладая опытом работы около 1-2 лет, указывают на недостаточное владение коммуникативными умениями и выделяют для себя наиболее важным для развития навыки, приведенные в таблице «Анализ результатов опроса кураторов онлайн-обучения».

Таблица. Анализ результатов опроса кураторов онлайн-обучения

<b>Навык/умение</b>	<b>Средний балл по шкале от 1 до 5</b>
Коммуникативные навыки (эффективное общение со слушателями)	4,80
Навыки стрессоустойчивости (способность не реагировать на внешние раздражители)	4,80
Грамотная устная и письменная речь	4,73
Умение поддерживать мотивацию обучающихся	4,67

Как показывает анализ исследований по проблематике развития коммуникативных компетенций педагогов [2, 3, 4] основными средствами развития коммуникативной компетентности являются тренинговые технологии (Емельянов Ю.Н., Гладышев С.А., Пахальян В.Э., Вачков И.В.), диалоги. (Белова Е.А., Репина Т.А., Смирнова Е.О.), создание сюжетных ситуаций (Рыжкова И.О., Толстова В.Ф., Футерман З.Я.), игровые ситуации (Новоселова С.Л., Короткова Н.Е.). Учитывая большую загруженность кураторов онлайн-обучения, их индивидуальный и зачастую ненормированный график работы, развитие коммуникативных навыков целенаправленными занятиями и тренингами осуществлять практически невозможно, так как это требует отрыва от их основной деятельности. Мы приходим к противоречию между необходимостью развивать коммуникативные навыки и недостаточным выбором оптимальных способов поддержки кураторов в процессе их профессиональной деятельности, которое порождает проблему отсутствия автономных, индивидуально-ориентированных учебно-методических решений для развития коммуникативных навыков.

В качестве инструмента развития коммуникативных навыков предлагается использовать диалоговые тренажеры, спроектированные на основе анализа кейсов коммуникативных практик действующих кураторов дополнительного образования с одной стороны и с опорой на теоретические основы развития коммуникативных навыков педагогов с другой стороны. Для реализации такого тренажера нами была выбрана модель «Разговор с выбором заданных вариантов ответа» [5].



Технологическая платформа реализации кейсов в настоящее время представлена достаточно широко. К инструментам позволяющим разработать интерактивный диалоговый тренажер можно отнести: конструктор *iSpring Suite*; интерактивные элементы платформы *Moodle (H5P)* и браузерный редактор ветвящихся сценариев *Branch Track*. Все инструменты позволяют формировать дерево ключевых ситуаций с выбором решений. Достоинствами первых двух инструментов является поддержка стандартов *SCORM*, интеграция решений сразу на платформу разработки электронных курсов. В конструкторе *iSpring Suite* следует отметить русскоязычный, интуитивно-понятный интерфейс, большое количество шаблонов и персонажей, однако для работы с этим редактором нужен предустановленный *Microsoft Power Point*. *Branch Track* и *H5P* не всегда хорошо отражают достаточно большие тексты, особенно на русском языке. Учитывая возможности и ограничения платформ в качестве инструмента разработки тренажера было выбрано браузерное решение *iSpring Space*. Процесс разработки происходит в браузере и не требует установки каких-либо программ. Тренажеры, созданные в *iSpring Space*, адаптивны — их можно проходить с любых устройств: компьютеров, ноутбуков, планшетов и смартфонов (*iOS* и *Android*).

Первым этапом разработки тренажера является выбор конкретного навыка и определение ситуации, в которой проявляется навык. Вторым этапом является разработка сценария, включающего в себя ряд ключевых ситуаций и варианты развития в зависимости от выбранного ответа. Третьим этапом является подбор шаблонов (фонов и персонажей) и реализация последовательности ситуаций в конструкторе.

Для обучающегося тренажер предстает в виде последовательности кадров с интерактивным выбором. При выборе куратором траектории персонажи меняют эмоциональное состояние и в конце демонстрируется результат коммуникации: успех или не успех. Работа с таким тренажером может быть приостановлена и продолжена с того места, на котором остановился обучающийся. Также есть возможность пройти тренажер многократно с начала,

реализуя различные траектории. Тренажер может быть интегрирован на любую платформу, которая поддерживает стандарты электронного обучения.

Подводя итоги, можно отметить, что тренажеры могут быть использованы для подготовки начинающих кураторов онлайн-обучения, а также для специалистов организационных отделов образовательных учреждений высшего и среднего профессионального обучения.

### **Библиографический список**

1. Паспорт федерального проекта «Содействие занятости». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trudvsem.ru/information-pages/support-employment/>, свободный (дата обращения: 28.09.2022).
2. Зимулина Г.Д. Особенности развития коммуникативной компетентности с применением дистанционных образовательных технологий // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2015/04/49024> (дата обращения: 28.04.2023).
3. Филатова Е.В. Коммуникативная компетентность педагога: сущность и структура // Magister Dixit. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikativnaya-kompetentnost-pedagoga-suschnost-i-struktura> (дата обращения: 06.12.2022).
4. Петровская, Л. А. Компетентность в общении / Л. А. Петровская. М.: 1989. 216 с.
5. Гризовская Д. Как разработать интерактивный тренажёр по развитию софт-скиллов. URL: <https://skillbox.ru/media/corptrain/kak-razrabotat-interaktivnyy-trenazhyer-po-razvitiyu-softskillov/>, свободный (дата обращения: 02.05.2023).

## **ПРОЕКТИВНО-РЕКУРСИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ**

### **PROJECTIVE RECURSIVE ACTIVITY IN STUDYING THE HISTORY OF INFORMATICS**

**М.К. Кустова, А.Н. Марьясова,  
А.М. Панова**

**M.K. Kustova, A.N. Maryasova,  
A.M. Panova**

Научный руководитель **Н.И. Пак**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.I. Pak**,  
Doctor of Pedagogical Science, Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Проектно-рекурсивная деятельность, история информатики, вопросное дерево, геймификация, проектная деятельность*

**Изучение истории информатики вызывает трудности и характеризуется низкой мотивацией по ряду причин. Изучение истории информатики, происходящее путем проектной деятельности по созданию учебных средств с помощью «перевернутых» ментальных схем и лент времени, может способствовать лучшей усвояемости и мотивации к изучению данной дисциплины.**

*Design and recursion activity, computer history, question tree, gameplay, project activity*

**The study of the history of informatics causes difficulties and is poorly motivated for a number of reasons. The study of the history of informatics, which takes place through project activities on the creation of educational means with the help of «inverted» mental circuits and time tapes, contributes to better digestibility and motivation to study this discipline.**

Курсы истории науки, несмотря на их важность, считаются второстепенными, скучными и не творческими. Причины кроются в необходимости запоминать большое количество дат, личностей и событий, что вызывает высокую нагрузку и напряжение на память обучаемого. Однако, если расширить цели изучения современного курса истории информатики в сторону форми-

рования личностных и когнитивных способностей студента, в частности таких как: эволюционно-логическое мышление; аналитико-синтетическое мышление, то обучение для студентов приобретает новые смыслы.

Возникают новые требования к средствам обучения, которые должны визуализировать исторические события и факты, облегчать их запоминание, мотивировать к поиску информации и усиливать любопытство обучаемых через игровые формы [1].

Поскольку традиционный формат изучения истории информатики вызывает трудности и низкую мотивацию у обучаемых, возникает дидактическая проблема поиска способов повышения интереса и познавательной активности современного студента к изучению подобных курсов. Одним из таких способов может стать реализация проективно-рекурсивной деятельности студентов в процессе освоения курса истории информатики с применением перевернутых ресурсов и вопросных игровых викторин, способствующих повышению мотивации и познавательной активности студентов.

Деятельность на основе проективно-рекурсивной системы позволяет реализовать дифференцированное индивидуальное обучение в условиях предметной информационно–образовательной среды, а также предоставляет возможность самообучения как ведущей формы деятельности [2].

Для современного студента пассивное изучение информативного учебного материала большого объема является скучным и нудным занятием. Для будущего учителя весьма значимым является проектно-рекурсивная стратегия обучения «создаю дидактическое средство, по которому сам обучаюсь». Преподавателем (Н.И. Паком) было предложено студентам изучение курса истории информатики проектным способом. Изучение дисциплины происходило путем проектной деятельности студентов по созданию учебных средств с помощью «перевернутых» ментальных схем и лент времени. При этом было предложено использовать метод пирамиды для создания вопросного дерева учебной темы, и «тонких» вопросов для достижения важного вспомога-

тельного образовательного результата – научения составлять учебные вопросы.

Проектная деятельность студента по дисциплине «История информатики» включала следующие задания:

1. Для каждой исторической учебной линии (история передачи информации, история ВТ, история языков программирования и пр.) построить ментальная схема и создано дерево вопросов.
2. Для каждой линии с помощью редакторов лент времени разработать ленту времени.
3. На основе вопросного дерева, ментальной схемы и ленты времени сформировать теоретический материал учебной линии.
4. Разработать базу вопросов для организации игровых викторин.

В процессе изучения курса истории информатики студенты сформировали несколько творческих групп и распределили учебные темы курса. По каждой теме были разработаны вопросные деревья, по ним созданы ментальные схемы и ленты времени. Помимо этого, были созданы презентации, как более расширенный вариант представления теоретической информации, в которых собрана информация, представленная в ментальных картах и временных лентах.

На основе выполненных учебных проектов по курсу истории информатики студенты проводили занятия для обучаемой группы в лекционной и в семинарских формах, при сопровождении комментариев преподавателя. Результатом проектной деятельности студентов стал сайт по истории информатики (<http://f0795682.xsph.ru>). Пример страницы сайта показан на рис.

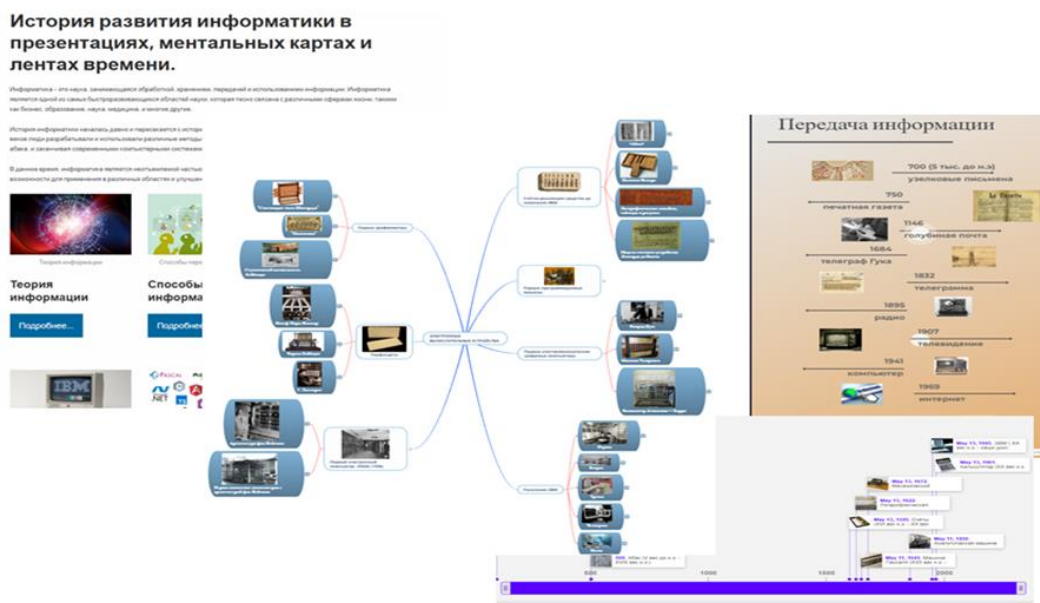


Рис. 1. Сайт по теме «История информатики»

Выполненные проекты позволили студентам разработать учебные вопросы для организации натуральных и компьютерных викторин, что создает базу для внедрения игровых технологий в учебном процессе по информатике.

Таким образом, удалось избежать пассивного изучения студентами дисциплины «История информатики» и повысить уровень мотивированности к обучению.

### Библиографический список

1. Пак Н.И. Ментальный подход к цифровой трансформации образования. Открытое образование. 2021; 25(5). С. 4-14.
2. Баженова И.В., Пак Н.И. Проективно-рекурсивная технология обучения в личностно-ориентированном образовании // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 7-13.

## **ПОДГОТОВКА СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ TINKERCAD**

**TRAINING OF SENIOR STUDENTS IN THE FIELD OF NEUROTECHNOLOGY USING THE REMOTE VIRTUAL PLATFORM TINKERCAD**

**А.М. Панова**

**A.M. Panova**

Научный руководитель **Т.А. Степанова**, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **T.A. Stepanova**, candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Нейротехнологии, платформа Tinkercad, дополнительное образование, дистанционное обучение, мотивация обучения*

**Нейротехнологии — это активно развивающиеся область науки и сегмент рынка. Знакомство старшеклассников с нейротехнологиями на основе платформы Tinkercad позволит повысить мотивацию к изучению информатики, а также позволит реализовать курсы в системе дополнительного образования или проектной деятельности в школе, не прибегая к покупке оборудования.**

*Neurotechnology, Tinkercad platform, additional education, distance learning, learning motivation*

**Neurotechnology is a rapidly evolving field of science and market segment. High school students' familiarity with neurotechnologies based on the Tinkercad platform will increase motivation to study computer science, as well as allow to implement courses in the system of additional education or project activities in the school, without having to buy equipment.**

Нейротехнологии в настоящее время выделяются как одно из самых перспективных направлений современной науки. Понятие нейротехнологии зачастую определяется технологиями, направленными на исследование работы нервной системы: например, исследование работы головного мозга или ис-

следование взаимодействия нервной системы с внешним окружением. Нейротехнологии являются междисциплинарной областью, охватывающей целый ряд областей науки и техники [1].

Наиболее перспективными областями развития нейротехнологий в настоящее время выделяются следующие:

- нейромедтехника, представленная современными способами диагностирования различных болезней или отклонений; производство нейропротезов;
- нейрофармакология нацеленная на развитие ранней индивидуальной диагностики, лечение и предупреждение нейродегенеративных заболеваний;
- нейрообразование заключается в развитии и внедрении в образовательный процесс нейроинтерфейсов;
- нейроразвлечения и спорт представлены огромным рынком игр, в которые активно внедряются нейрогаджеты;
- нейромаркетинг представляет собой область знаний о реакциях человеческого мозга на рекламу;
- нейроассистенты и искусственный интеллект. Деятельность в этой сфере нейротехнологий заключается в развитии технологии понимания естественного языка, разработка машинного обучения, создании персональных электронных ассистентов и гибридного человеко-машинного интеллекта [2].

Рынок нейротехнологий находится в процессе активного развития и нуждается в специалистах. Это уже демонстрирует необходимость знакомства старшеклассников с данной областью. В настоящее время в Красноярске реализуются ряд курсов в системе дополнительного образования на основе платформы Arduino, однако массовость таких курсов мала из-за необходимости приобретения непосредственно конструктора Arduino. Данный вопрос



может быть нивелирован адаптированием подобных курсов под виртуальную платформу *Tinkercad*.

Во-первых, данная платформа абсолютно бесплатна; во-вторых, платформа *Tinkercad* позволяет сделать курс дистанционным или частично дистанционным; в-третьих, устраняется проблема износа или неисправности составляющих конструктора.

Конечно, данная платформа не устраняет в полной мере необходимость приобретения конструктора *Arduino*, однако она позволяет получить первичные представления о конструкторе, способах работы с ним; в *Tinkercad* можно приобрести навыки сборки различных электрических цепей. Ниже приведен возможный план занятий для внедрения платформы *Tinkercad* в курс по нейротехнологиям:

1. Занятие 1. Основы работы на платформе *Tinkercad*.
2. Занятие 2. Введение в программирование на *Arduino IDE*.
3. Лабораторная работа 1. Светофор.
4. Занятие 3. Порядок работы с цифровыми портами.
5. Лабораторная работа 2. Фонарик.
6. Занятие 4. Порядок работы с аналоговыми портами.
7. Лабораторная работа 3. Подключение потенциометра.
8. Занятие 5. ЭМГ и ЭКГ.
9. Занятие 6. Работа в программе *BiTronics Studio*.
10. Лабораторная работа 4. Анализ записи сигнала в *BiTronics Studio*.
11. Занятие 7. Функции. Кнопка и прерывание.
12. Лабораторная работа 5. Сбор схемы с тактовой кнопкой, для определения скорости реакции человека.

Как видно из перечня тем, к непосредственной работе с нейронными и мышечными сигналами при работе с платформой *Tinkercad* приступить нет возможности, однако эти занятия могут рассматриваться, как вводная часть курса по нейромоделированию. Они позволяют приобрести первые навыки работы по сборке электрических цепей, что в дальнейшем необходимо для

подключения сенсоров, а также освоить систему программирования *Arduino IDE*, помимо этого данные занятия дают возможность приобретения навыка работы с *BiTronics Studio* и введение теории по ЭМГ и ЭКГ.

Частичная апробация данной системы занятий была проведена на базе технопарка универсальных педагогических компетенций КГПУ на группе студентов 5 курса. По итогу была успешно освоена работа с системой программирования *Arduino IDE*, основы работы с конструктором *Arduino UNO* в ходе работы в виртуальной среде *Tinkercad*.

### **Библиографический список**

1. Лаборатория Bitronics Lab: сайт. URL: <https://bitronicslab.com/> (дата обращения: 10.05.2023).
2. Нейротехнологии сегодня: сайт. URL: <https://intalent.pro/industry/neyrotehnologii.html> (дата обращения: 10.05.2023).

## **ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

**FROM THE EXPERIENCE OF WORKING ON THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN THE CONDITIONS OF NETWORK INTERACTION**

**Е.Г. Потупчик**

**E.G. Potupchik**

### ***Функциональная грамотность обучающихся, обновлённый ФГОС***

**В данной статье представлен опыт по формированию естественно-научной функциональной грамотности у обучающихся 8-9 классов в условиях сетевого взаимодействия на примере урока «Компьютер и здоровый образ жизни». Данный урок был разработан и проведён в рамках деятельности муниципальной базовой площадки.**

### ***Functional literacy of students, updated FGOS***

**This article presents the experience in the formation of natural-scientific functional literacy among students of grades 8-9 in the conditions of network interaction on the example of the lesson «Computer and healthy lifestyle». This lesson was developed and conducted within the framework of the activities of the municipal base platform.**

В сентябре 2022 года в общеобразовательных организациях началось обучение по обновлённым ФГОС. В соответствии с ФГОС ООО система оценки образовательной организации реализует системно-деятельностный, уровневый и комплексный подходы к оценке образовательных достижений. Системно-деятельностный подход к оценке образовательных достижений проявляется в оценке способности учащихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также в оценке уровня функциональной грамотности учащихся [1].

С 2019 года МАОУ Гимназия № 9 г. Красноярск являлась городской экспериментальной базовой площадкой по сетевому взаимодействию образовательных организаций. В 2022 году, принимая во внимание важность формирования функциональной грамотности как одного из критериев достижения образовательных результатов обучающихся, а также учитывая «запрос» от

координаторов муниципальных базовых площадок, в гимназии было принято решение совместить работу по организации сетевого взаимодействия и формированию функциональной грамотности обучающихся основной школы. Так, основываясь на многолетнем опыте по организации сетевого взаимодействия в МАОУ Гимназия № 9 [2], а также обобщив имеющийся в гимназии опыт разработки и применения заданий для формирования функциональной грамотности с использованием облачных сервисов [3], МАОУ Гимназия № 9 подала заявку и в сентябре 2022 года получила статус городской базовой разработческой площадки по формированию естественно-научной грамотности обучающихся.

Рассмотрим пример организации сетевого взаимодействия обучающихся, направленного на формирование естественно-научной грамотности, на основе урока «Компьютер и здоровый образ жизни», разработанного в МАОУ Гимназия № 9 и проведённого в рамках данной базовой площадки. Естественно-научная грамотность включает в себя способность использовать естественно-научные знания, выявлять проблемы, относящиеся к естественным наукам и технологиям, и предлагать обоснованные пути их решения, планировать научные исследования, интерпретировать полученные данные и доказательства [4]. Основываясь на определении понятия «естественно-научная грамотность» [5], при разработке урока «Компьютер и здоровый образ жизни» для обучающихся была поставлена задача провести исследование, выявить основные факторы негативного влияния компьютера на здоровье человека и сформулировать правила безопасной работы за компьютером. На данном уроке в рамках сетевого взаимодействия над поставленной задачей в режиме онлайн одновременно работали обучающиеся Гимназии № 9, Гимназии № 14, школы № 7 г. Красноярска, а также обучающиеся лицея № 1 г. Ачинска.

На первом этапе урока обучающимся было предложено ответить на вопросы анкеты «Влияние компьютера на здоровье школьников», результаты анкеты отображались сразу же в реальном времени. Так, например, школьники

увидели, что ответы на вопрос «Сколько часов в день ты проводишь за компьютером (или используешь смартфон)?» распределились следующим образом: 2-3 часа – 46,2%, 3-4 часа – 15,4%, более 4 часов – 30,8%. На вопрос «Проводил ли ты хоть одну ночь за компьютером (смартфоном)?» утвердительно ответили 46,2% обучающихся. Обсуждение результатов анкеты позволило школьникам выделить актуальную проблему, состоящую в необходимости осознания последствий негативного влияния компьютера на здоровье и поиска решений данной проблемы.

На втором этапе урока в каждой из школ было сформировано 4 группы обучающихся по направлениям негативного влияния компьютера на здоровье: № 1 - малоподвижный образ жизни; № 2 - утомление глаз, нагрузка на зрение; № 3 - заболевания мышц и суставов; № 4 - психологическая нагрузка. Названия данных групп обучающимся заранее не сообщались, школьники должны были самостоятельно понять, о каких заболеваниях идёт речь, и предложить пути решения проблемы.

Для каждой группы был разработан рабочий лист, в котором приводился специальный текст, описывающий то или иное заболевание, прочитав который, школьникам необходимо было письменно ответить, о каком заболевании в тексте идёт речь. Далее прилагались изображения, изучив которые, школьники должны были сформулировать правила, позволяющие снизить негативное влияние компьютера на данную группу заболеваний. Таким образом, использование заранее составленных текстов с необходимой информацией и подобранных к текстам изображений в рабочих листах, позволило школьникам самостоятельно сформулировать конкретную проблему и предложить пути её решения.

На третьем этапе урока обучающиеся на онлайн-доске оформляли единый плакат «Компьютер и здоровый образ жизни», где для каждой школы было отведено своё место. Используя информацию из заполненных ранее рабочих листов, а также воспользовавшись дополнительными изображениями для оформления плаката (были заготовлены заранее), в левой части плаката обу-

чающиеся располагали информацией по четырём направлениям негативного влияния компьютера на здоровье, а в правой части плаката – правила безопасной работы за компьютером как пути решения данных проблем (рис. 1).

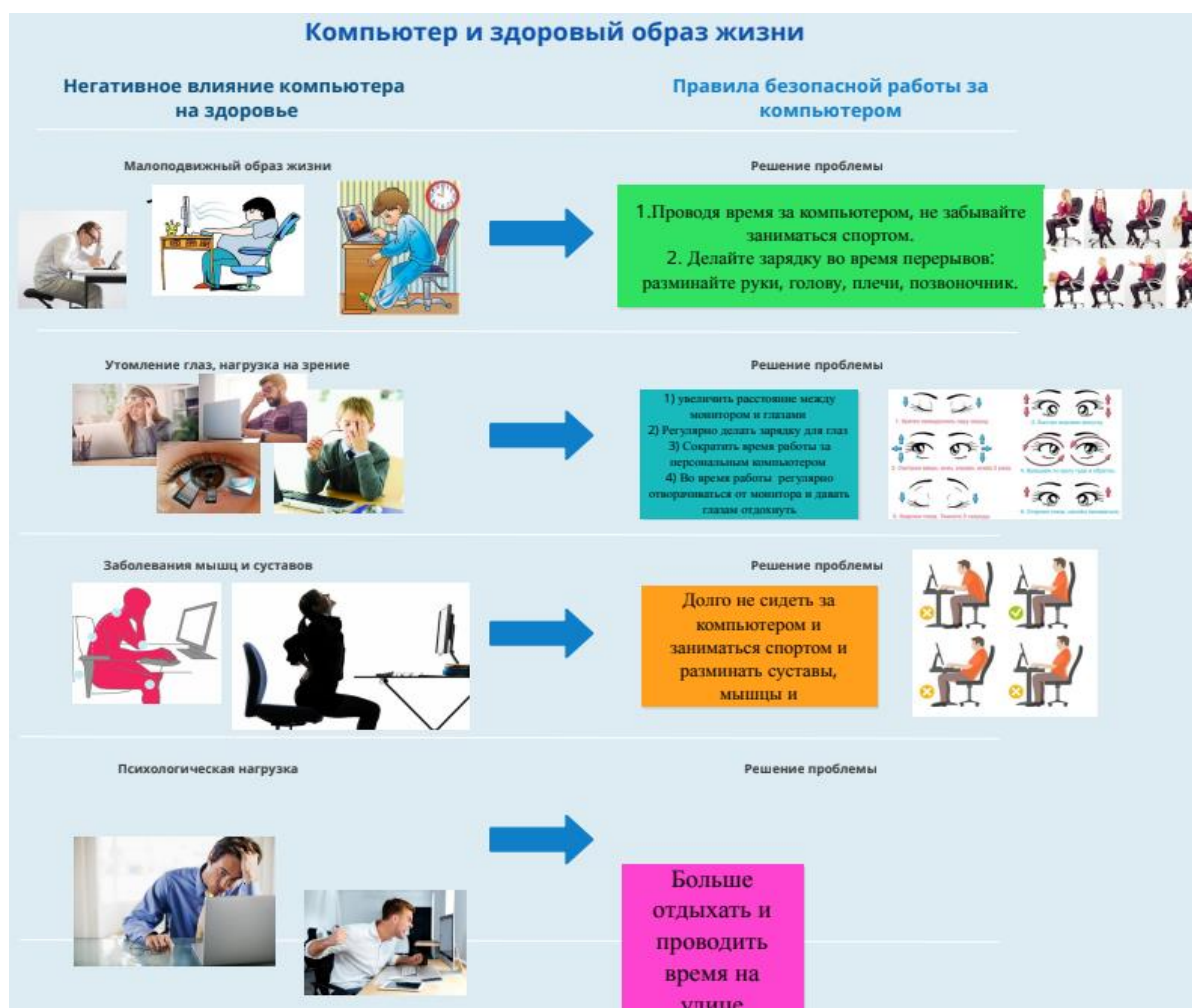


Рис. 1. Плакат, созданный обучающимися на онлайн-доске

На четвёртом этапе урока в режиме видеоконференции между обучающимися проводилось обсуждение достигнутых результатов работы на уроке. Следует отметить, что при необходимости данный урок возможно провести и без использования технологий сетевого взаимодействия, например, в отдельно взятом классе. Однако наш опыт показывает, что формирование функциональной грамотности возможно не только в привычных, традиционных условиях, но и в новых условиях стремительной цифровизации, которая оказывает значительное влияние на современное образование, игнорировать которое в современном мире невозможно.

## Библиографический список

1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Сайт]. URL: <https://fgosreestr.ru/> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Потупчик Е. Г., Хегай Л. Б. Уровневая модель сетевого взаимодействия младших школьников в урочной деятельности // Открытое образование. 2019. Т. 23. №. 6. С. 4-12.
3. Ломаско П. С., Мокрый В.Ю. Методологические основания построения систем цифрового обучения // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития, Санкт-Петербург, 20 апреля 2021 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов, 2021. С. 153-156.
4. Потупчик Е. Г. Задания для формирования функциональной грамотности обучающихся основной школы в условиях сетевого взаимодействия // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. 2022. С. 290-294.
5. Иваньшина Е. В. Метакогнитивные образовательные технологии как средство формирования и развития естественно-научной грамотности учащихся // Непрерывное образование. 2020. №. 3. С. 87-89.

## **СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ «ПРОЗРАЧНЫЙ ЯЩИК» В СЕРВИСЕ MINDOMO ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

**A WAY TO IMPLEMENT THE «TRANSPARENT BOX» MODEL IN THE MINDOMO SERVICE FOR TEACHING MATHEMATICS**

**А.В. Пужель**

**A.V. Puzhel**

Научный руководитель **Н.И. Пак**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.I. Pak**,  
Doctor of Pedagogical Science, Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Ментальная схема, «прозрачный ящик», визуализация, цифровой ресурс, вычислительная задача*

**В статье поднимается вопрос о необходимости цифровизации образования, которая должна осуществляться при помощи электронных образовательных ресурсов, построенных по технологии «прозрачный ящик», рассматривается возможность реализации данной технологии посредством визуализированных ментальных схем, созданных в сервисе по созданию ментальных схем Mindomo.**

*Mental diagram, «transparent box», visualization, digital resource, computational task*

**The article raises the question of the need for digitalization of education, which should be carried out with the help of electronic educational resources built on the technology of «transparent box», considered the possibility of implementing this technology through visualized mental diagrams created in the service to create mental diagrams Mindomo.**

На современном этапе развития общества, когда цифровизация стала неотъемлемой частью повседневной жизни человека, цифровая трансформация образования должна быть закономерным следствием изменений, протекающих в обществе. Система электронного обучения должна стать одним из основных инструментов модернизации образования [1]. Подобные преобра-



зования должны привести к смене методов и технологий обучения, а также расширить перечень достигаемых результатов образовательной деятельности. Современная школа должна отвечать на вызовы информационного общества, подготавливая личностей готовых успешно взаимодействовать с обществом с целью успешной самореализации [2].

На данный момент система образования предусматривает развитие предметных, метапредметных и личностных результатов обучения, которых на данном этапе общественного развития уже недостаточно, так как деятельность человека становится все более интеллектуализированной. В связи с этим, по мнению Н.И. Пака необходимо обеспечить «формирование и развитие у обучаемых вычислительного, структурного, интуитивного и алгоритмического мышления» [3], являющихся одними из важнейших навыков современного человека, обеспечивающих ему конкурентоспособное существование в общественной и профессиональной деятельности. Цель работы - обосновать возможность реализации модели «прозрачный ящик» в сервисе Mindomo при обучении учащихся решению задач по математике.

Необходимость формирования новых образовательных результатов, ставит перед системой образования задачу по созданию и отбору наиболее релевантных средств и методов обучения, отвечающих вызовам современного общества и обеспечивающих наиболее продуктивную учебную деятельность [4]. Формирование личности ребенка на данный момент протекает в условиях быстрого развития и становления единого для всего мира финансово-информационного пространства на базе новых, преимущественно компьютерных, технологий [5]. Они породили новые информационные технологии, в том числе и образовательные. Которые получили достаточно большое распространение.

Наиболее предпочтительные на данном этапе развития образования является создание цифровых образовательных ресурсов, которые способны обеспечить более наглядный и персонифицированный способ передачи обучающего материала. Существует необходимость в создании систем обучения, по-

средством которых обучающиеся будут способны обучаться самостоятельно, исходя из своих возможностей, способностей, а также уровня предметной готовности.

Существующие на данный момент цифровые обучающие системы, которые сегодня становятся одним из основных учебных средств, к сожалению, не предлагают возможности по осуществлению непринужденного обучения. Практически все обучающие системы построены по технологии «черного ящика». Данная технология предполагает следующий подход: обучающийся получает на вход определенную информацию, посредством когнитивной деятельности обрабатывает предложенную информацию. Затем осуществляет проверку усвоенного знания посредством решения контрольного задания.

Основным недостатком данной технологии является то, что задача по интерпретации и усвоению предложенного учебного материала полностью возлагается на обучающегося и целиком зависит от его когнитивных способностей и возможностей. Как следствие подобные обучающие системы имеют для некоторых обучающихся достаточно высокий порог входа.

Поэтому наиболее предпочтительной на наш взгляд является технология «прозрачного ящика», которая способна обеспечить высокий уровень усвоения учебного материала. Это достигается посредством наличия сопровождения обучающегося на различных этапах обучения решению тех или иных задач. Подобные обучающие системы предполагают целенаправленное формирование определенных когнитивных паттернов. Лучше всего это достигается высоким уровнем наглядности предлагаемого материала.

Обеспечить необходимый уровень наглядности возможно достичь путем использования ментальных схем, которые, по сути, являются визуализированным изображением мыслительной активности человеческого мозга, копирующие схему мышления человека при решении задач.

Работу обучающих систем, построенных по технологии «прозрачный ящик» можно свести к задаче по формированию в сознании обучающегося мыслительных карт решения задачи. В нашей работе представлены схемы,

направленные на формирование ментальных схем по решению вычислительных задач, на нахождения площади и объема геометрической фигуры (Рис.1). Представленная ментальная схема является наглядным представлением того, как может быть реализован «прозрачный ящик», средствами сервисов по созданию ментальных карт. Данный образец был реализован в сервисе *Mindomo*.

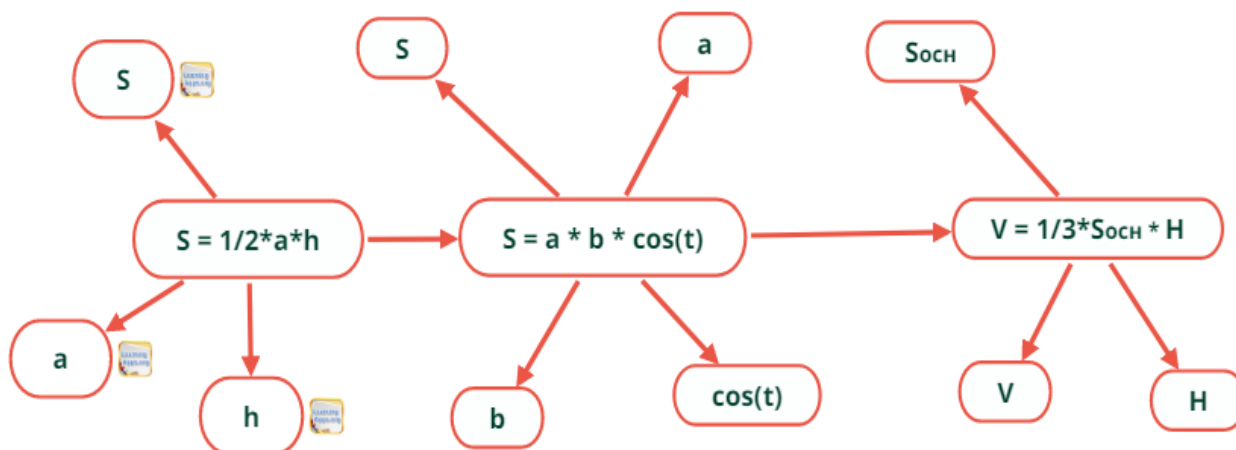


Рис.1 Структурно-ментальная схема понятий «Площадь», «Объем»

Схема, предложенная на рис. 1, нацелена на формирование визуальных образов по решению задач на нахождение площади треугольника, а также объема фигур, в основании которых лежит треугольник. Каждый элемент предложенной карты, кроме центрального, содержит ссылку на задание в сервисе *LearningApps* (рис.2).

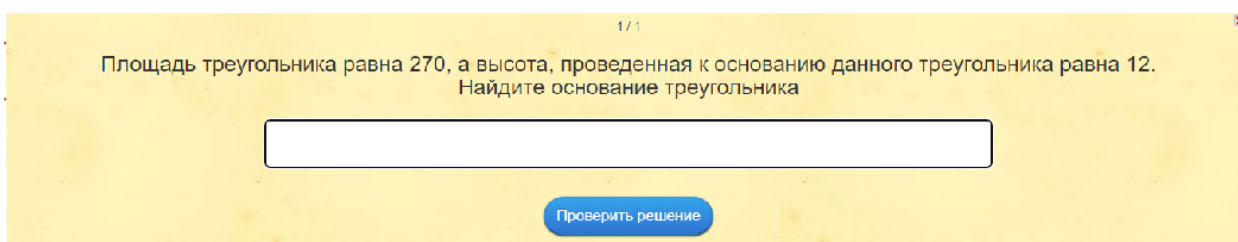
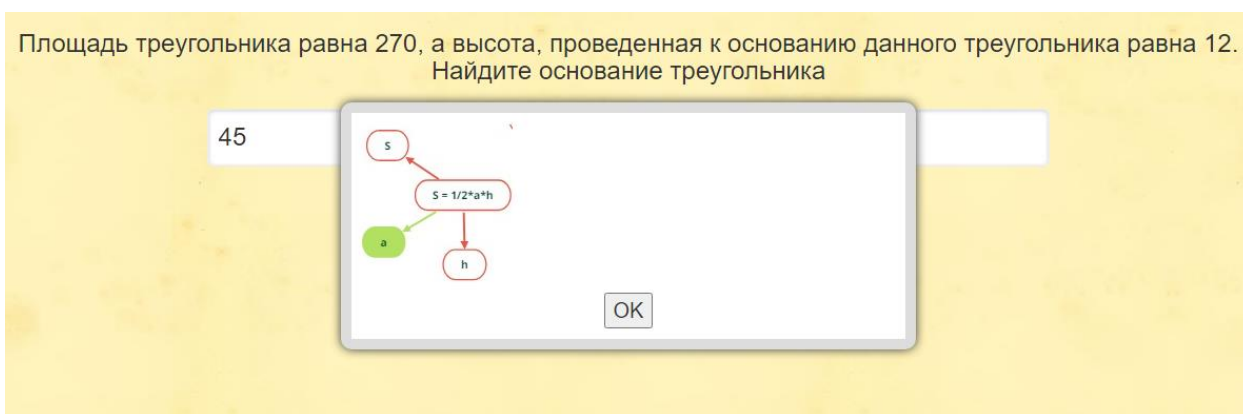


Рис.2. Пример задания, связанного с ментальной схемой

После того, как обучающийся успешно выполнит задание, система выведет обучающемуся сформированный у него участок ментальной схемы, который отмечен зеленым цветом (рис.3). После того, как обучающийся правильно выполнит задания, предложенные на данной схеме, все элементы будут от-

мечены зеленым цветом, что будет означать успешное освоение предложенной темы.

Площадь треугольника равна 270, а высота, проведенная к основанию данного треугольника равна 12. Найдите основание треугольника



The image shows a digital learning interface. At the top, there is a text problem in Russian: "Площадь треугольника равна 270, а высота, проведенная к основанию данного треугольника равна 12. Найдите основание треугольника". Below the text is a white rectangular area containing a mind map diagram. The diagram has a central node with the formula  $S = 1/2 * a * h$ . Three arrows point from this central node to three peripheral nodes: 'S' (circled in red), 'a' (circled in green), and 'h' (circled in red). To the left of the diagram is a white input field containing the number '45'. At the bottom right of the diagram area is a button labeled 'OK'.

Рис.3. Визуализация сформированности ментальной схемы ученика

Рассмотренный нами вариант реализации ментальной схемы является легко реализуемым даже с невысоким уровнем знаний по работе с электронными сервисами, в этом его несомненный плюс. Ведь каждый педагог, не обладавая навыками программирования электронных сервисов, способен построить процесс обучения с высоким уровнем наглядности. Таким образом, в работе обоснован и показан способ использования сервиса Mindomo для реализации модели «прозрачный ящик» при обучении учащихся решению задач по математике.

### Библиографический список

1. Ibrayeva, A. Assessment of digital transformation in the education system of Kazakhstan / A. Ibrayeva, S. Yegemberdiyeva // Экономическая серия Вестника ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – 2022. – No. 4. – P. 152-160.
2. Digital Transformation of Education for Sustainability of the Caspian Region / S. V. Agafonova, N. G. Bryukhova, B. V. Kaigorodov, Yu. V. Kuznetsova // Galactica Media: Journal of Media Studies. – 2022. – Vol. 4, No. 3. – P. 208-222.
3. Пак, Н. И. Ментальный подход к цифровой трансформации образования / Н. И. Пак // Открытое образование. – 2021. – Т. 25, № 5. – С. 4-14. – DOI 10.21686/1818-4243-2021-5-4-14.
4. Pak N.I., Stepanova T.A., Bazhenova I.V., Gavrilova I.V. Multidimensional algorithmic thinking development on mental learning platform. 2019. Т. 12. № 6. С. 1072–1087.
5. Miroshkina M.R. Digital generation. Portrait in the context of pedagogical professional education. Sotsial'naya pedagogika v Rossii. Nauchnometodicheskiy zhurnal - Social pedagogy in Russia. Scientific and methodical journal. 2018; 3: 31–44.

## **ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ**

**TRAINING IN THE BASICS OF PROGRAMMING ON THE PLATFORM OF  
THE INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT**

**А.С. Сазонов**

**A.S. Sazonov**

Научный руководитель **С.А. Виденин**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент департамента  
программной инженерии факультета компьютерных наук,  
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Scientific supervisor **S.A. Videnin**,  
Associate Professor, Cand. Ped. Sci., Associate Professor,  
Department of Software Engineering, Faculty of Computer Science,  
National Research University Higher School of Economics

*Среда разработки, программирование, голосовой ассистент, обучение  
программированию, дидактическая платформа*

**В работе описывается дидактическая платформа для обучения программированию на основе интегрированной среды разработки, с помощью которой удастся погрузить обучающегося в настоящий процесс разработки в более упрощенном формате и обучить основам программирования.**

*Development environment, programming, voice assistant, programming training, didactic platform*

**The paper describes a didactic platform for teaching programming based on an integrated development environment, with the help of which it will be possible to immerse the student in the real development process in a more simplified format and teach the basics of programming.**

Для организации процесса обучения программированию при помощи интегрированной среды разработки были выдвинуты следующие идеи: среда разработки должна предоставлять интерактивные уроки для выбранного языка программирования с постепенно возрастающей сложностью; среда разработки должна обучать работе со своим интерфейсом; обучение обязано быть адаптивным [1].

Изучив популярные платформы онлайн обучения программированию, можно выделить основные критерии этого подхода:

1. Обучение происходит при помощи браузера на сайте онлайн курса. Подобные сайты визуально не похожи на программы, с которыми в дальнейшем придется работать обучающемуся.

2. Обучающий материал разбит на блоки с лекциями и практическими задачами. Обычно сначала дается лекционный материал, после чего предлагается решить одну или несколько практических задач.

3. Решать практические задачи предлагается прямо в браузере на сайте курса. Обычно, на таких сайтах нету хорошей поддержки языков программирования, поэтому написание кода становится достаточно неудобным.

Желая продолжить обучение программированию после прохождения онлайн курса, обучаемый сталкивается с необходимостью использования специальных программ для написания кода, таких как интегрированная среда разработки. Подобные программы являются профессиональными, из-за чего они сложны в изучении и являются большим препятствием для обучения программированию.

Обучение программированию в интегрированной среде разработки предлагает подход, похожий на онлайн формат, перенося весь процесс обучения в интегрированную среду разработки, созданную специально для обучения. Такая среда разработки должна иметь упрощенный интерфейс, напоминающий профессиональную версию.

Используя среду разработки в качестве платформы для обучения, меняется подход к подаче лекционного материала. В классическом варианте онлайн обучения предлагается ознакомиться с лекцией, заранее записанной преподавателем, а затем выполнить одно или несколько практических заданий. В среде разработки в лекции добавляются маленькие практические задания, которые необходимо выполнять по ходу лекции, а сам лектор заменяется на голосового ассистента, который в режиме реального времени озвучивает лекционный материал.

Представим, что в начале лекционного материала первого урока описываются основные возможности среды разработки. Помимо голосового описания, сами элементы интерфейса могут визуальнo выделяться. Дополняя визуальное выделение элементов, рядом с описываемыми элементами интерфейса располагаются текстовые подсказки с возможностью детального описания выбранного элемента. Детальное описание также озвучивается голосовым ассистентом. Как и элементы интерфейса, фрагменты исходного кода подсвечиваются и выделяются [2] по ходу лекции и объяснении практических задач.

Проверка практических задач осуществляется путем запуска кода и проверки результата заранее подготовленными тестами. В отличие от онлайн курсов, проверка происходит на персональном компьютере обучаемого. Из-за более сильной интеграции верификации результата практических задач появляется возможность точнее определять ошибки, допущенные в практической задаче. Например, в ряде ошибок переполнения переменной среда разработки может не только проинформировать обучающегося об ошибке, но и показать место в исходном коде, где это происходит в качестве подсказки.

Основное преимущество обучения с помощью интегрированной среды разработки заключается в полном погружении обучаемого в настоящий процесс разработки, в упрощенном формате. Во время обучения студенту помогает голосовой ассистент и визуальное выделение элементов интерфейса, выполняющую роль подсказок.

### **Библиографический список**

1. Ломаско П. С. К вопросу о реализации ключевых принципов смарт-образования в системе онлайн-обучения // Актуальные проблемы информатики и информационных технологий в образовании : материалы Всероссийской конференции с международным участием, Красноярск, 23 апреля 2019 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2019. С. 192-196.
2. Джеффри Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд. / Д. Джеффри, Рави С, Моника С, Альфред В. М.: изд. дом «Вильямс», 2008. 1184 с.

# **ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГОВ ИНФОРМАТИКИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ КАЗАХСТАНА: ПОДГОТОВКА К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

**К.К. Сарбасова**

**К.К. Sarbasova**

Научный руководитель **Н.Т. Ошанова**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики  
и информатизации образования, Казахский национальный  
педагогический университет имени Абая

Зарубежный научный руководитель **Н.И. Пак**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры информатики и информационных техноло-  
гий в образовании, Красноярский государственный педагогический универ-  
ситет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.T. Oshanova**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of  
the Department of Informatics  
and Informatization of Education, Abai Kazakh National

Foreign Scientific supervisor **N.I. Pak**,  
Doctor of Pedagogical Science, Professor of the Department of Informatics and In-  
formation Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Цифровые компетенции, информатика, начальная школа, педагоги,  
цифровая трансформация*

**Статья посвящена роли и значимости цифровых компетенций у педагогов по информатике в начальной школе Казахстана. Предлагаются методы и ресурсы для осуществления их эффективной подготовки. Анализируются препятствия и вызовы, с которыми сталкиваются педагоги по информатике, а также предлагаются рекомендации по их преодолению.**

*Digital competencies, computer science, elementary school, teachers, digital transformation*

**The article is devoted to the role and importance of digital competencies among computer science teachers in primary schools in Kazakhstan. Methods and resources for their effective preparation are proposed. The obstacles and challenges faced by computer science teachers are analyzed, as well as recommendations for overcoming them are offered.**



Цифровая трансформация существенно изменяет образовательную среду и требует от педагогов информатики в начальной школе Казахстана обладания соответствующими цифровыми компетенциями. Развитие и применение цифровых компетенций педагогов информатики играют важную роль в успешной интеграции информационных технологий в образовательный процесс.

Однако, существует несколько препятствий, которые могут затруднять подготовку педагогов информатики к цифровой трансформации. Некоторые из этих препятствий включают ограниченный доступ к современным технологиям, нехватку профессиональной подготовки и неопределенность в стандартах и методиках обучения информатике [1].

Целью данной статьи является рассмотрение значимости цифровых компетенций педагогов информатики в начальной школе Казахстана и предложение методов и рекомендаций для эффективной подготовки педагогического коллектива к цифровой трансформации. Будут рассмотрены ключевые аспекты цифровых компетенций, препятствия и вызовы, с которыми сталкиваются педагоги информатики в начальной школе Казахстана при подготовке к цифровой трансформации.

Анализируя текущее состояние и требования современного образования, статья предоставит рекомендации и практические подходы к развитию цифровых компетенций педагогов информатики. Основываясь на исследованиях и лучших практиках, статья будет акцентировать внимание на важности профессиональной подготовки педагогов, адаптации к новым технологиям и преодолении возникающих преград для успешной реализации цифровой трансформации в начальной школе Казахстана.

В современном образовательном контексте цифровая трансформация стала неотъемлемой частью процесса обучения. В то время как технологии быстро развиваются, педагоги информатики в начальной школе Казахстана сталкиваются с необходимостью развития своих цифровых компетенций, чтобы

эффективно внедрять и использовать цифровые инструменты в учебном процессе [2].

Одним из ключевых аспектов цифровых компетенций педагогов информатики является умение работать с различными программными и аппаратными средствами, адаптировать их под образовательные нужды и создавать интерактивные и привлекательные уроки. Педагоги должны быть владельцами навыков работы с компьютерными программами, цифровыми ресурсами, мультимедийными инструментами и платформами для обучения.

Это включает в себя знание основных программных продуктов, таких как текстовые редакторы, электронные таблицы, презентационные инструменты, а также умение использовать облачные технологии и онлайн-платформы для создания и совместной работы над материалами [3].

Однако препятствия и вызовы также сопровождают процесс развития цифровых компетенций у педагогов информатики. Одно из препятствий заключается в ограниченном доступе к современным технологиям и оборудованию в начальных школах. Недостаток финансирования и инфраструктуры может затруднить обучение и практику педагогов в использовании новых инструментов. Кроме того, существуют и психологические препятствия, связанные с ощущением неуверенности и сопротивлением к новым технологиям со стороны педагогов. Некоторые могут опасаться, что они не справятся с новыми инструментами или потеряют контроль над учебным процессом [4].

Для успешной подготовки к цифровой трансформации и преодоления этих препятствий педагоги информатики должны обратить внимание на профессиональное развитие и обучение. Важно участвовать в курсах повышения квалификации, семинарах и тренингах, которые специализируются на развитии цифровых компетенций. Педагоги могут изучать новые технологии, осваивать инструменты и применять их в своей практике. Также рекомендуется активно участвовать в профессиональных сообществах, где педагоги могут обмениваться опытом, идеями и лучшими практиками в области цифровой трансформации.

Эти достижения способствует развитию цифровых компетенций педагогов информатики в начальной школе Казахстана, обеспечивая им необходимые знания, навыки и поддержку для успешного внедрения цифровых технологий в учебный процесс. Для эффективного развития цифровых компетенций педагогов информатики также необходимо обеспечить доступ к достоверным и качественным образовательным ресурсам.

Это могут быть онлайн-курсы, учебные материалы, видеоуроки и другие цифровые инструменты, которые помогут педагогам расширить свои знания и умения. Кроме того, поддержка со стороны руководства и администрации школы является ключевым фактором успешной подготовки педагогов к цифровой трансформации. Руководство школы должно обеспечить необходимые ресурсы, обучение и поддержку для педагогов, а также создать благоприятную атмосферу инноваций и экспериментов [5]. Эти решения способствуют развитию цифровых компетенций педагогов информатики в начальной школе Казахстана, обеспечивая им необходимые знания, навыки и поддержку для успешного внедрения цифровых технологий в учебный процесс.

В заключение стоит отметить, что развитие цифровых компетенций педагогов информатики в начальной школе Казахстана является необходимым шагом для подготовки к цифровой трансформации. Педагоги должны овладеть навыками работы с современными технологиями, уметь интегрировать их в учебный процесс и создавать инновационные и интерактивные уроки.

Однако это требует усилий, поддержки и ресурсов со стороны образовательных организаций и администрации школы. Только тогда педагоги смогут эффективно подготовить учащихся к цифровой эпохе и помочь им стать грамотными и успешными участниками современного информационного общества.

## Библиографический список

1. Глебова А., Тусупбекова А. Цифровые компетенции педагогов начальной школы: проблемы и перспективы развития // Вестник КазНПУ им. Абая, 3(96), 2019. С. 80-86.
2. Ибраимова, Г., Рахимова, Ш. Развитие цифровых компетенций педагогов начальной школы на основе применения информационно-коммуникационных технологий // Вестник КазНПУ им. Абая, 4(97), 2019. С. 98-103.
3. Шарипова Ш., Болат Ж. Проблемы формирования цифровых компетенций педагогов начальной школы в условиях цифровой трансформации образования // Вестник КазНПУ им. Абая, 4(97), 2019. С.133-137.
4. Абдикаримова Г. Цифровая компетентность педагогов: анализ состояния и проблемы // Вестник Южно-Казахстанского государственного университета имени М. Ауэзова, 20(3), 2020. С.222-227.
5. Устименко О. Цифровые компетенции педагогов начальной школы в условиях цифровой трансформации образования // Профессиональное образование в современном мире, 2(14), 2021. С. 168-173.

# **ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ В КЛАССАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

**ORGANIZATION OF THE DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LITERACY  
IN THE FRAMEWORK OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN  
COMPUTER SCIENCE IN CLASSES OF UNIVERSAL PROFILE**

**И.Н. Сутормина**

**I.N. Sutormina**

Научный руководитель **Г.С. Шилинг**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики,  
информатики, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. В.М. Шукшина

**Scientific supervisor G.S. Shiling**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate  
Professor of the Department of Mathematics, Physics, Computer Science, Altai  
State Humanitarian Pedagogical University named after V.M. Shukshin

*Функциональная грамотность, внеурочная деятельность, универсальный  
профиль, занятия по информатике, информационные технологии*

**В статье рассмотрены актуальные вопросы разработки заданий по  
развитию функциональной грамотности. Выделены преимущества  
данных заданий. Проанализированы возможности и ограничения их  
применения в образовательном процессе в классах универсального  
профиля.**

*Functional literacy, extracurricular activities, universal profile, computer  
science classes, information technology*

**The article deals with topical issues of the development of tasks for the  
development of functional literacy. The advantages of these tasks are  
highlighted. The possibilities and limitations of their application in the  
educational process in classes of a universal profile are analyzed.**

В веке информационных технологий, где различные компьютеры исполь-  
зуются практически везде – и дома, и в школе, даже банальный банкомат яв-  
ляется компьютером, поэтому просто необходимо обладать высоким уровнем  
информационной культуры. Функциональная грамотность – это способность  
применять приобретённые знания, умения и навыки для решения жизненных  
задач в различных сферах. Её смысл – в метапредметности, в осознанном вы-

ходе за границы конкретного предмета, а точнее – синтезировании всех предметных знаний для решения конкретной задачи. Функциональная грамотность формируется при изучении всех школьных дисциплин, в том числе и во внеурочной деятельности и поэтому имеет разнообразные формы проявления.

Один из способов мониторинга уровня функциональной грамотности является PISA - Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment) – это международное сопоставительное исследование качества образования, в рамках которого оцениваются знания и навыки 15-ти летних школьников разных стран мира [3].

Мониторинг проводится с 2000 года. С периодичностью раз в три года. Последний мониторинг прошел в этом году. В разные годы в нем принимали участие более 60 стран мира. Не учитывать результаты PISA отечественное образование сегодня не может, поскольку вопрос о конкурентоспособности стоит очень остро. Известно, что качество российского образования отличается от качества образования за рубежом. Таким образом, по важнейшему сегодня в мире практико-ориентированному показателю российское образование не отвечает международным требованиям и стандартам [1].

Функциональная грамотность складывается из следующих элементов. Компьютерная: искать информацию в сети Интернет; пользоваться электронной почтой; создавать и распечатывать тексты. Грамотность действий в чрезвычайных ситуациях: оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему; обратиться за экстренной помощью к специализированным службам; заботиться о своем здоровье. Информационная: находить и отбирать необходимую информацию из книг, справочников, энциклопедий и др. печатных текстов; читать чертежи, схемы, графики; использовать информацию из СМИ.

Коммуникативная: работать в группе, команде; расположить к себе других людей. Владение иностранными языками: перевести со словарем несложный текст; рассказать о себе, своих друзьях, своем городе. Грамотность при ре-

шении бытовых проблем: выбирать продукты, товары и услуги (в магазинах, в разных сервисных службах); планировать денежные расходы, исходя из бюджета семьи. Правовая и общественно-политическая грамотность: отстаивать свои права и интересы; объяснять различия в функциях и полномочиях Президента, Правительства, Государственной Думы.

Примером развития функциональной грамотности (грамотность при решении бытовых проблем и информационная грамотность) на внеурочной деятельности могут служить следующие задания. «Новые уловки мошенников» (задания для 7 класса в школах универсального профиля):

Надя читала сообщения в интернете о финансовых мошенниках.

– Неужели так сложно распознать мошенников? – удивилась Надя.

– К сожалению, мошенники всегда придумывают новые способы обмана, – ответил папа. – Вот и сейчас в связи с пандемией можно натолкнуться на новые виды мошенничества. И тут важно уметь мошенника распознать.

Задание. Прочитайте текст «Новые уловки мошенников»:

– Например, мне вчера в социальной сети пришла ссылка на ролик, который, похоже, был смонтирован из различных выпусков новостей. В нём сообщается, что в связи с пандемией граждане могут получить единовременную помощь от государства. – Я вижу, в чём здесь кроется опасность для финансов, – сказала Надя.

Какое действие, указанное в сообщении, является финансово опасным? Ответ выделите в тексте, приведённом далее: «В связи с пандемией граждане могут получить единовременную помощь от государства. Для этого нужно перейти по ссылке на сайт. Сначала необходимо указать имя, фамилию и род деятельности. Потом вы вводите данные своей банковской карты, на которую будет перечислена помощь».

Для формирования навыков функциональной грамотности можно использовать электронные ресурсы. Эти ресурсы включают в себя: задания на платформе Учи.ру; «Функциональная грамотность» - онлайн-тренажеры; электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности

сти <https://fg.reshe.edu.ru/>. Во внеурочной деятельности существует ряд образовательных педагогических технологий, среди которых: проблемное и проектное обучение; игровые, групповые здоровьесберегающие и информационно-коммуникационные технологии.

Особое место занимают интерактивные технологии, которые можно применять во внеурочной деятельности, используя активные методы обучения. Это может быть работа в парах, малых группах, мозговой штурм, использование вопросов и др. Затем, после освоения обучающимися этих методов, можно использовать более сложные: обучающийся в роли учителя, каждый учит каждого, обоснование своей позиции, кейс-метод, квесты. Организуя деятельность на уроке и во внеурочное время, учитель информатики может способствовать более целенаправленному формированию компетенций учащихся [6]. Активные формы обучения, различные типы заданий, обучение структурированию информации, оптимальное соотношение условий проведения уроков информатики способствуют развитию образовательной среды, направленной на повышение функциональной грамотности учащихся.

Таким образом, сформированные компетенции учащихся во внеурочной деятельности по информатике способствуют их свободной ориентации в информационном пространстве.

### **Библиографический список**

1. Баранова А.В., Кисляков А.В. Моделируем внеурочную деятельность обучающихся. М.: Просвещение, 2013. 96 с.
2. Библиофонд [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bibliofond.ru>
3. Выготский, Л.С. Память и ее развитие в детском возрасте. Лекции по психологии. М.: Владос, 2008. 234 с.
4. Горский В.А. Примерные программы внеурочной деятельности. М.: Просвещение, 2011. 111 с.
5. Григорьев Д.В., Степанов, П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. М.: Просвещение, 2013. 222 с.
6. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. М.: Просвещение, 2011. 486 с.



# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-КОНСТРУКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КВЕСТОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

**THE USE OF ONLINE CONSTRUCTORS OF EDUCATIONAL QUESTS IN  
THE PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN COMPUTER SCIENCE**

**В.В. Зиневич**

**V.V. Zinevich**

Научный руководитель **Е.Г. Дорошенко**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **E.G. Doroshenko**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor  
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

***Проект, проектные умения, образовательный квест, онлайн-конструктор, информатика***

**В статье представлена информация об онлайн-конструкторах для создания веб-квестов, которые можно использовать в проектной деятельности учащихся по информатике. Описанные сервисы позволяют учащимся в большей степени сосредоточиться на разработке заданий, а не на технических инструментах, что позволяет создавать мини-проекты на уроках или в рамках домашней работы.**

***Project, project skills, educational quest, online builder, computer science***

**The article provides information about online designers for creating web quests that can be used in the project activities of students in computer science. The described services allow students to focus more on the development of tasks, rather than on technical tools, which allows them to create mini-projects in the classroom or as part of homework.**

Использование проектных методов в обучении информатике имеет большую актуальность в современной школе. Это связано с тем, что проектная деятельность позволяет ученикам не только получать знания, но и применять их на практике, развивать навыки работы с информацией, творческие способности и навыки самостоятельной работы и работы в команде. Проектные методы в обучении информатике могут быть использованы для решения раз-

личных задач, например, создания программного обеспечения, разработки сайтов, создания игр, создание цифровых образовательных ресурсов и т.д.

По мнению Г.В. Вишневецкой, учебная проектная деятельность – это детальная разработка определенной проблемы, оформленная специальным образом, которая предусматривает поиск условий и способов достижения реального практического результата, включая самостоятельное развитие определенных умений, использование знаний, полученных на уроках и во внеурочной деятельности, но уже на новом, поисковом, продуктивном уровне [1, с. 19].

Одним из продуктов учебной проектной деятельности школьников по информатике может быть образовательный веб-квест. По определению Я.С. Быховского «образовательный веб-квест – проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета» [2]. Разрабатывая образовательный квест, обучающийся, применяя знания и умения, полученные на уроках информатики, создает полезный продукт с использованием различных цифровых инструментов и сервисов, том числе тех, освоение которых выходит за рамки школьной программы. Помимо разнообразных средств для создания сайтов, в качестве инструментов для разработки образовательных квестов учащиеся могут использовать специализированные онлайн-конструкторы. Рассмотрим возможности трех бесплатных сервисов по созданию веб-квестов, которые не вызовут у детей проблем в использовании.

Онлайн-конструктор «*Joyteka*» [3] позволяет создать квест в жанре «Выход из комнаты». Участнику нужно выйти из запертой комнаты, используя различные предметы, находя подсказки и выполняя задания, которые подготовил создатель квеста. При создании квеста у разработчиков есть, возможность, выбрать разные интерьеры и создать тематический урок, приуроченный к какому-нибудь празднику. В бесплатной версии представлено 16 комнат из 37 возможных и только двух уровней сложности: легкий и средний.

Каждая локация предполагает определенное количество заданий, самый оптимальный вариант не больше пяти.

Платформа для создания веб-квестов «*Surprize Me*» [4] не имеет ограничений по функционалу и количеству квестов. Всем новым пользователям при регистрации бесплатно предоставляется тариф на 5 участников в любом квесте. Платформа позволяет делать аудиозадания и видеозагадки, задания на установление правильной последовательности, на сборку фотопазлов, поиск предметов через Google панорамы, имеет инструменты для выбора победителя. Особенностью сервиса является возможность создавать дополненную реальность для поиска артефактов. Квест, созданный на платформе, представляет собой мини-путешествие по местности на определенную тему. Количество станций неограниченно. Можно ограничить время на прохождения каждой станции. В разделе редактирования добавляются нужные материалы, заранее подготовленные, и задаются параметры перехода к следующему этапу.

Платформа для создания интерактивного контента «*Genially*» [5] позволяет в том числе создавать квесты. В квесте можно предлагать 2 вида заданий: альтернативный выбор или множественный выбор. В презентации, на основе которой создается квест, созданы автоматические переходы между слайдами в зависимости от ответов. Создателю квеста необходимо только написать задания и вставить упражнения. Рассмотренные конструкторы позволяют учащимся в большей степени сосредоточиться на разработке заданий, а не на технических инструментах, что позволяет создавать мини-проекты на уроках или в рамках домашней работы.

### **Библиографический список**

1. Вишневецкая Г.В. Научно-исследовательская и проектная деятельность по русскому языку и литературе как способ развития ключевых компетенций учащихся // Вестник Таганрогского института им. А.П. Чехова. 2011. Спецвыпуск №1. С. 18 – 23.
2. Быховский Я. С. Образовательные веб-квесты // Материалы международной конференции «Информационные технологии в образовании ИТО-99». 2000 URL: <http://ito.bitpro.ru/1999> (дата обращения: 05.05.2023).
3. Joyteka: сайт. – URL: <https://joyteka.com/ru> (дата обращения: 05.05.2023).
4. Surprize Me: сайт. – URL: <https://surprizeme.ru/studio/> (дата обращения: 05.05.2023).
5. Genial: сайт. – URL: <https://genial.ly/> (дата обращения: 05.05.2023).

**СЕКЦИЯ 3.  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ  
КОМПЬЮТЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ  
В СМАРТ-МИРЕ**

# **АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ В РЕЖИМЕ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**AXIOLOGICAL AND SUBSTANTIVE CHARACTERISTICS OF ADDITIONAL TRAINING OF SENIOR SCHOOLCHILDREN IN COMPUTER SCIENCE IN A BLENDED LEARNING MODE**

**Г.Н. Астафьева**

**G.N. Astafyeva**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Цифровизация общего образования, дополнительная подготовка, смешанное обучение, обучение информатике, модернизация образования*  
**В работе описаны ключевые ценности, смыслы и возможные направления для реализации дополнительной предметной подготовки старшеклассников по информатике с использованием онлайн-ресурсов в режиме смешанного обучения. Приводятся и описываются целевые параметры некоторых перспективных направлений для практической деятельности в общеобразовательной школе.**

*Digitalization of general education, additional training, blended learning, computer science education, modernization of education*

**The paper describes the key values, meanings and possible directions for the implementation of additional subject training of high school students in computer science using online resources in a mixed learning mode. The target parameters of some promising areas for practical activity in a secondary school are given and described.**

Аксиологические характеристики дополнительной подготовки старших школьников по информатике в режиме смешанного обучения связаны с ценностями и принципами, на которые она направлена в контексте образовательного процесса. Она способствует развитию цифровой грамотности, что

означает умение использовать информационные и коммуникационные технологии для работы, общения, самообразования и участия в общественной жизни. Эта ценность связана с осознанным использованием технологий и эффективным взаимодействием с ними [1].

Дополнительная подготовка по информатике в смешанном обучении способствует развитию творческого мышления у старших школьников. Она поощряет креативность и инновационное мышление, что позволяет школьникам применять свои знания в новых контекстах и находить нестандартные решения. Дополнительная подготовка по информатике в этом формате требует от старших школьников самоорганизации, умения управлять своим временем и дисциплинированности. Это способствует развитию самостоятельности и ответственности за собственное обучение.

Смешанное обучение предполагает использование онлайн-коммуникации и сотрудничество с другими студентами и преподавателями. Дополнительная подготовка по информатике в таком формате способствует развитию коммуникативных навыков, таких как взаимодействие в группе, эффективная коммуникация и коллаборация. Осознание этических и социальных аспектов информационных технологий, что включает вопросы конфиденциальности данных, кибербуллинга, «цифрового следа» и влияния технологий на общество. Развиваются навыки критической оценки информации, формируются этические принципы и паттерны для того, чтобы принимать осознанные решения о своем поведении в онлайн-среде.

Реализация дополнительной подготовки старших школьников по информатике в режиме смешанного обучения является актуальной по нескольким причинам. Во-первых, информационные технологии становятся все более важными в современном цифровом обществе. Подготовка старших школьников по информатике позволяет им развить навыки работы с компьютерами, программирования и анализа данных, что является основой для успешной карьеры в IT, науке, инженерии и других областях.

Во-вторых, смешанное обучение предоставляет гибкость и доступность образования. Старшим школьникам предоставляется возможность гибкого графика обучения, выбора оптимального времени для изучения материала и доступа к онлайн-ресурсам в любом месте с доступом в интернет. Это позволяет учащимся получать дополнительную поддержку и обучение вне учебных заведений.

Третья причина связана с подготовкой к «цифровому» настоящему и будущему. Владение информатикой и связанными с цифровыми технологиями навыками становится все более важным для успешной адаптации к будущему рынку труда. Реализация дополнительной подготовки по информатике в режиме смешанного обучения помогает старшим школьникам получить «прочные» навыки (от англ. «hard skills») и понимание в области информационных технологий, что повышает их конкурентоспособность при поступлении в вузы и на рынке труда.

В контексте быстро меняющегося информационного общества и цифровой экономики, дополнительная подготовка по информатике в режиме смешанного обучения помогает старшим школьникам адаптироваться к новым требованиям и возможностям. Ученики здесь приобретают не только конкретные технические навыки, но и развивают критическое мышление, проблемное решение, творческое и инновационное мышление, что позволяет им стать активными участниками цифрового пространства.

Режим смешанного обучения обеспечивает более гибкую и индивидуальную траекторию обучения [2]. Обучающиеся могут изучать материал в собственном темпе, получать персонализированную поддержку и дополнительные материалы для углубленного изучения тем. Это способствует повышению мотивации и эффективности обучения. Кроме того, смешанное обучение расширяет границы образования и доступности образовательных ресурсов. Старшим школьникам становятся доступными курсы и материалы от ведущих университетов и экспертов в области информатики со всего мира [3].

С точки зрения содержания дополнительная подготовка в области информатики для современных школьников может включать следующие направления.

1. Основы программирования. Изучение основных концепций и языков программирования, таких как Python, Java или JavaScript. Это поможет более глубоко развить навыки алгоритмического мышления и решения проблем, а также понимание работы компьютерных программ.

2. Разработка веб-сайтов и веб-приложений. Обучение созданию веб-страниц с использованием HTML, CSS и JavaScript, а также изучение фреймворков и инструментов для разработки динамических веб-приложений. Это позволит школьникам научиться создавать интерактивные и функциональные веб-сайты, попробовать себя в роли специалиста востребованной профессии.

3. Искусственный интеллект. Обработка и анализ данных. Изучение методов сбора, обработки и анализа данных с использованием специализированных инструментов и языков программирования, таких как Python и R. Это поможет ученикам понять основы аналитики данных и машинного обучения.

4. Компьютерная графика и дизайн. Обучение основам компьютерной графики, включая создание и редактирование изображений, работу с векторной графикой, анимацией и трехмерной графикой. Это позволит развить навыки визуального представления информации и создания графических элементов.

5. Кибербезопасность. Обучение основам защиты информации, этике в сети, защите от хакерских атак и вирусов. Это позволит студентам развить навыки безопасного поведения в онлайн-среде и понимание основных принципов защиты данных.

6. Разработка мобильных приложений. Изучение разработки мобильных приложений для платформ Android и iOS с использованием соответствующих языков программирования и инструментов. Это позволит школьникам создавать собственные мобильные приложения и осваивать мобильную раз-



работку. Такие квазипрофессиональные пробы могут способствовать более осознанному выбору будущего образования и «цифровой» профессии.

Каждое из этих направлений дополнительной подготовки в области информатики имеет свои характеристики и цели [4], которые помогут современным школьникам развить конкретные навыки и знания в соответствующей области. Разнообразие направлений позволяет студентам выбрать те, которые наиболее соответствуют их интересам и будущим карьерным целям.

Например, изучение основ программирования поможет школьникам развить навыки алгоритмического мышления и программирования, что полезно во многих областях, включая разработку программного обеспечения и анализ данных. Подготовка по компьютерной графике и дизайну развивает визуальное мышление и навыки создания графических элементов, что полезно для работы в дизайнерско-рекламной сфере. Изучение кибербезопасности обеспечивает помощь им лучше защищать конфиденциальную информацию и личные данные. Разработка мобильных приложений и робототехника развивают навыки программирования и инженерные умения.

В целом, дополнительная подготовка в области информатики предоставляет школьникам широкий спектр возможностей для развития навыков, соответствующих современным требованиям и потребностям. Это помогает им успешно адаптироваться в цифровом мире и повышает их конкурентоспособность и готовность к получению профессионального образования в области цифровых технологий.

### **Библиографический список**

1. Ломаско П. С., Мокрый В.Ю. Ключевые характеристики онлайн-ресурсов для освоения интернет-технологий // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития : Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 20 апреля 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов, 2022. С. 94-96.
2. Ломаско П. С., Мокрый В.Ю. Методологические основания построения систем цифрового обучения // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и

- перспективы развития: XIV Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, 20 апреля 2021 г. Санкт-Петербург: СПбГУП, 2021. С. 153–156.
3. Бачанцев И. В., Стариченко Б. Е. Изучение современных цифровых технологий в профильном курсе «Информатика в экономике» учащимися 10-х классов // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий : межвузовский сборник научных работ / науч. ред. Л.В. Сардак. Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2022. С. 145-151.
  4. Обучение основам искусственного интеллекта и анализа данных в курсе информатики на уровне среднего общего образования : монография / Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова. – Москва : МПГУ, 2022. 242 с.

## **ОБУЧЕНИЕ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ ТУРОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ**

**TRAINING IN THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE VIRTUAL TOURS IN EXTRACURRICULAR COMPUTER SCIENCE CLASSES IN HIGH SCHOOL**

**М.А. Астрикова**

**M.A. Astrikova**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики  
и информационных технологий в образовании,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Виртуальная реальность, интерактивный виртуальный тур, иммерсивные технологии, внеурочная деятельность, тур 360 градусов*

**В статье рассмотрены особенности организации внеурочной деятельности по информатике в старшей школе. Указаны инструменты и технологии разработки интерактивных виртуальных туров. Приведен пример интерактивного виртуального тура для школьников.**

*Virtual reality, interactive virtual tour, immersive technologies, extracurricular activities, 360-degree tour*

**The article discusses the features of the organization of extracurricular activities in computer science in high school. The tools and technologies for developing interactive virtual tours are indicated. An example of an interactive virtual tour for schoolchildren is given.**

Стремительное развитие цифровых технологий влияет на различные сферы жизни, в том числе на образование. Обучение разработке интерактивных виртуальных туров на внеурочных занятиях по информатике в старшей школе является отличным примером того, как быстрое развитие технологий стимулирует и требует от преподавателей новых подходов и методик обучения, чтобы подготовить учащихся к будущим вызовам. Данное обучение обеспе-

чивает старшеклассникам возможность проявления креативности, а также формирования критического мышления. Такой опыт может быть полезен для будущих профессионалов в области игровой индустрии, архитектуры и туризма. Успешное обучение разработке интерактивных виртуальных туров может способствовать не только развитию у учащихся интереса к IT-сферам, но и к инновационным технологиям в целом [1].

Введение в сферу разработки интерактивных виртуальных туров может быть организовано на внеурочных занятиях по информатике в старшей школе. Организация внеурочной деятельности по информатике в старшей школе имеет свои особенности, связанные с выбором направлений, форм и методов работы, а также с организацией групп и распределением учеников. Внеурочная деятельность предоставляет учащимся возможность развивать свои интересы и увлечения, расширять знания и навыки в различных областях, а также укреплять свою социальную и коммуникативную компетенцию. Выбор направлений внеурочной деятельности по информатике зависит от интересов и целей ученика. Безусловно, внеурочная деятельность может стать отличным способом для профессиональной ориентации учеников. Участие в различных профильных кружках и секциях помогает детям понять, чем они хотят заниматься в будущем и какую профессию выбрать.

Необходимо учитывать, что учащиеся в одной группе должны иметь схожие интересы и уровень знаний, чтобы обеспечить эффективность обучения и удовлетворение потребностей каждого участника. Для успешной организации групп и распределения учеников во внеурочной деятельности по информатике необходимо проводить предварительную работу, включающую определение целей и задач, определение критериев распределения учеников в группы.

Важным аспектом подготовки занятий по внеурочной деятельности по информатике является использование различных методов обучения, которые позволяют ученикам лучше усваивать материал и развивать навыки. Можно использовать методы демонстрации, объяснения, практические задания, игры

и другие методы, которые помогают ученикам лучше понимать материал и развивать навыки [2].

В рамках данной работы были рассмотрены специальные инструменты и технологии разработки интерактивных виртуальных туров, позволяющие создавать 3D-модели, работать с графикой, звуком и интерактивными элементами. На данный момент существует множество программных средств, таких как Varwin, Unity3D, Matterport, Blender и другие.

Для организации внеурочной деятельности по информатике в старшей школе было прописано содержание занятий. Сначала учащиеся знакомятся с концепцией интерактивного виртуального тура, рассматривая уже готовые примеры. Затем, опираясь на пример, они создают собственный сценарий тура и разрабатывает его, получая в конечном итоге собственный интерактивный виртуальный тур, основанный на их интересах.

В качестве примера интерактивного виртуального тура для учащихся старшей школы была разработана виртуальная экскурсия в программе Varwin, в которой учащимся предлагается посетить Красноярский государственный Педагогический университет им. В. П. Астафьева, научную библиотеку университета и памятник «Царь рыба» на смотровой площадке, непосредственно связанный с одним из произведений писателя.

Таким образом, для организации внеурочной деятельности по информатике в старшей школе необходимо иметь определенные инструменты и технологии, такие как Matterport, Unity, WebGL, Varwin, VR-технологии, которые позволят создавать интерактивные виртуальные туры, повышая не только интерес учащихся к предмету, но и формированию у них связи учебных знаний с будущей профессией.

## **Библиографический список**

1. Азевич А.И. Модели использования иммерсивных технологий обучения в деятельности учителя информатики // Науки об образовании. 2021. С. 152-161.
2. Рыжова Н.И., Трубина И.И. Тенденции развития содержания внеурочной деятельности школьников по информатике и математике в условиях информатизации и модернизации российского образования // Науки об образовании. 2028. С. 94-104.

# **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК**

**THE POTENTIAL OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE  
EFFECTIVENESS OF SPORTS TRAINING**

**П.В. Берлин**

**P.V. Berlin**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Цифровизация спортивной деятельности, цифровые технологии в  
спортивно-тренировочном процессе, подготовка спортсменов, детский  
спорт, тренерская деятельность*

Работа посвящена анализу возможностей цифровых технологий для  
повышения эффективности учебно-тренировочного процесса будущих  
участников спортивных соревнований по боевым искусствам. На  
примере каратэ описываются потенциальные преимущества включения  
средств цифровых технологий в профессиональную деятельность  
тренера детской спортивной школы.

*Digitalization of sports activities, digital technologies in the sports and training  
process, preparation of athletes, children's sports, coaching*

The work is devoted to the analysis of the possibilities of digital technologies  
to improve the effectiveness of the educational and training process of future  
participants of sports competitions in martial arts. Using the example of  
karate, the potential advantages of including digital technologies in the  
professional activity of a children's sports school coach are described.

С развитием информационных технологий и повышением уровня спортив-  
ной подготовки является актуальным внедрение в восточных единоборствах  
смешанной системы подготовки, которая предполагает онлайн– и офлайн–  
обучение спортивным навыкам. Цифровые технологии стали неотъемлемой

частью общества. Современный человек много времени проводит за экраном компьютера или телефона в социальных сетях, мессенджерах. Эту ситуацию можно использовать с пользой для образовательного процесса и делать его еще более интересным и увлекательным.

В последнее время в Российской Федерации происходит процесс перехода к новому этапу постиндустриального общества, что ставит задачу цифровой трансформации системы образования [1]. Для свободной ориентации в информационных потоках современный специалист любого профиля должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникационных и других средств информационных технологий. Это в полной мере относится к специалистам по физической культуре и спорту.

Несмотря на определенные трудности, связанные с организационными, материально-техническими, научно-методическими аспектами разработки и внедрения современных технологий в область физической культуры и спорта, они вызывают определенный интерес у ряда специалистов, так как здесь, как и в других областях, назрела необходимость перехода от традиционных средств к использованию современных информационных и коммуникационных технологий [2], позволяющих значительно эффективнее осуществлять сбор, обработку и передачу информации, вести самостоятельную работу и самообразование, качественно изменить содержания, методы и организационные формы обучения, подготовки высококвалифицированных спортсменов, проведения физкультурно-оздоровительной работы с населением и улучшить качество реализации учебно-тренировочного процесса в общеобразовательной школе в рамках обучения физической культуре и спорту и во время реализации дополнительных образовательных программ физкультурно-спортивной направленности [3].

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью общества. Современный человек много времени проводит за экраном компьютера или телефона в социальных сетях, мессенджерах. Эту ситуацию можно использовать с поль-



зой для образовательного процесса и делать его еще более интересным и увлекательным.

Применение информационных технологий в области теоретической подготовки по каратэ-до позволяет: осуществить компьютерную визуализацию учебной информации по программе обучения и строению двигательных действий в каратэ на основе мультимедиа технологий; организовать архивное хранение достаточно больших объемов информации по данной области и смежным, пересекающимся в учебном процессе, областям знаний; обеспечить легкий доступ и обращение спортсменов к центральному банку данных и возможности индивидуализации обучения на основе интерактивного диалога; организовать возможности программированного обучения; обеспечить возможности контроля за результатами усвоения знаний.

В настоящее время уже сформулирована концепция использования информационных и коммуникационных технологий в системе непрерывного образования и сквозной профессиональной подготовки специалистов [4], которая соответствует современному уровню развития компьютеров, программного обеспечения и технологий «мультимедиа» и «виртуальная реальность». Для повышения эффективности и качества подготовки субъектов соревнований по каратэ-до на сегодняшний день для многих детско-юношеских центров предлагается применение разработанной справочно-информационной, обучающей, контролирующей, тренажерной, экспертной статистической мультимедиа системы «Соревнования по каратэ-до». Данная система является по сути своей информационно-предметной средой области знания «Соревнования по каратэ» со встроенными элементами обучения и формирования профессиональных навыков пользователя.

Современным педагогам для своей работы приходится все больше погружаться в мир цифровых технологий учиться пользоваться современными гаджетами и программами. Мне очень часто приходится просматривать в интернете различную информацию для использования в своей работе. Цифровые технологии стремительно ворвались в нашу жизнь, и задача педагога –

грамотно их использовать. Все изобретения придуманы человеком для того, чтобы облегчить жизнь, не отнимать наше время, а работу делать интересной и познавательной.

Таким образом, на данном этапе развития восточных единоборств с начала этого столетия проведено значительное количество научных исследований и подготовлено немало учебного материала, но в данное время практически не охвачены некоторые стороны подготовки юных спортсменов восточных единоборств. Таких как многосторонняя подготовка на этапах, включающих использование средств из других единоборств (традиционное оружие, цигун и атлетическая гимнастика), соотношение объёмов нагрузки относительно возрастных периодов для достижения спортивных результатов, создание педагогических условий для формирования творчески активной личности занимающихся.

#### **Библиографический список**

1. Образовательная трансформационная платформа «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д. А. Бархатова, П. С. Ломаско, А. Л. Сиимонова, Л. Б. Хегай; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. 118 с.
2. Иорданская Ф. А. Цифровые технологии в мониторинге тренировочных и дистанционных процессов подготовки спортсменов и лиц, занимающихся физкультурой // Вестник спортивной науки. 2020. №. 3. С. 31-44.
3. Юсупов Ш. Р., Покровская Т. Ю., Крупенникова Д. Е. Использование информационных технологий в образовательном процессе в области физической культуры и спорта //Наука и спорт: современные тенденции. 2022. Т. 10. №. 3. С. 116-123.
4. Сомова А. Е. Цифровизация физической культуры и спорта // Актуальные проблемы педагогики и психологии. 2022. Т. 3. №. 4. С. 30-35.

## **МЕЖПРЕДМЕТНЫЙ ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС ПО ПОДГОТОВКЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERDISCIPLINARY ELECTIVE COURSE FOR THE PREPARATION OF  
HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE FIELD OF NEUROTECHNOLOGY**

**А.Р. Демидова**

**A.R. Demidova**

Научный руководитель **Т.А. Степанова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **T.A. Stepanova**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Нейротехнологии, межпредметные связи, Arduino, Arduino IDE, Tinkercad*

**Нейротехнологии – это технологии, которые оказывают фундаментальное влияние на то, как люди понимают мозг и различные аспекты сознания, мыслительной деятельности, высших психических функций. Чтобы их изучить, необходимы глубокие знания в областях физиологии человека и программирования, вследствие чего возникает необходимость в методических и дидактических материалах.**

*Neurotechnologies, Intersubject relations, Arduino, Arduino IDE, Tinkercad*  
**Neurotechnologies are technologies that have a fundamental impact on how people understand the brain and various aspects of consciousness, mental activity, and higher mental functions. In order to study them, in-depth knowledge in the fields of human physiology and programming is necessary, as a result of which there is a need for methodological and didactic materials.**

Изучение мозга — это одна из самых сложных задач современной науки. С глубокой древности по двадцатый век изучение мозга человека конечно же значительно продвинулось, ученые смогли описать устройство головного мозга, его морфологию, однако, функционирование отдельных нервных клеток им так и не удалось полностью изучить и описать, так как пока не существовало технологий, при которых можно изучить головной мозг достаточно

глубоко и полно, не навредив ему. Технологический прорыв способствовал развитию нейротехнологий, которые смогли обойти это ограничение.

Нейротехнологии — это совершенно молодая область науки, которая начала развиваться совсем недавно. Несмотря на это, медицина, военное дело и индустрия развлечений уже активно используют знания, полученные при помощи нейротехнологий [1]. Нейротехнологии, незаметно для общества, стали предметами его массового пользования, они проникли во все сферы деятельности человека. Следовательно, будет актуально организовать первоначальное знакомство современных школьников с нейротехнологиями.

Особенностью нейротехнологий является их тесная связь с предметной областью биологии. При изучении нейротехнологий учащимся необходимы базовые знания из биологии, например, физиология человека необходима для работы с сенсорами ЭМГ, ЭКГ и ЭЭГ. Поэтому мы считаем, что изучение нейротехнологий будет оказывать мотивационное влияние на изучение биологии.

Актуальность исследования заключается в необходимости подготовки современных школьников в области нейротехнологий, а также в формировании межпредметных связей между предметами биология и информатика, что позволит дать учащимся полное представление о человеке, как о системе с помощью специального технического оснащения, улучшит восприятие языка программирования, реализуя последовательности и алгоритмы с помощью реальных материальных объектов.

Вследствие сказанного, возникает вопрос, какие средства и методы обеспечат нам качественную подготовку старшеклассников в области нейротехнологий? Данный вопрос является проблемой исследования.

Чтобы решить поставленную проблему нами был определен объем знаний по биологии и информатике, необходимый для успешного освоения основ нейротехнологий и разработан межпредметный факультативный курс для старшеклассников по начальному знакомству с нейротехнологиями и основами работы с платформой Arduino.

Разработанный нами курс состоит из 5 основных блоков, каждый блок включает в себя систему занятий по 90 минут. Практически на каждом занятии вначале дается теоретический материал по физиологии и по программированию, затем непосредственно рассматривается порядок работы с теми или иными сенсорами, а затем, при выполнении школьниками практической части занятия, собирается, программируется и настраивается конкретная схема. В факультативном курсе «Основы нейротехнологий» используется набор-конструктор «Юный нейромоделист» от студии ViTronics Lab.

Для составления курса нами использовались материалы от студии ViTronics Lab: учебно-методическое пособие к набору-конструктору «Юный нейромоделист» части 1 и 2; вебинары и онлайн лекции, размещенные на сайте ViTronics Lab [2]. Методические разработки ViTronics Lab были адаптированы под цели нашего факультативного курса и существенно дополнены материалом по биологии из школьных учебников 8 класса под редакцией И.И. Сониной и под редакцией В.В. Пасечкина.

Разработанный курс является действующим и выставлен в LMS Moodle КГПУ. В рамках профильного курса в области информатики была проведена апробация на 5-ом курсе с февраля по декабрь 2022 года. Все исследования проводились на базе технопарка. По результатам апробации проведено анкетирование для выявления межпредметности факультативного курса «Основы нейротехнологий» и проведения рефлексивного анализа по его усвоению. Так же, в соответствии с результатами апробации, откорректировано содержание курса, уточнены методические рекомендации по проведению занятий.

### **Библиографический список**

1. Нейротехнологии // Сайт проекта Intalent [электронный ресурс] URL: <https://intalent.pro/industry/neurotehnologii.html> (дата обращения: 13.05.2023)
2. Лаборатория ViTronics Lab. [электронный ресурс] URL: <https://bitronicslab.com/> (дата обращения: 10.05.2023).

# **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

**THE POSSIBILITIES OF USING IMMERSIVE LEARNING TECHNOLOGIES FOR THE IMPLEMENTATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN SECONDARY SCHOOL**

**Я.А. Загорская**

**Y.A. Zagorskaya**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Иммерсивные технологии обучения, внеурочная деятельность, виртуальная реальность, смешанная реальность, дополненная реальность*

**В статье рассматриваются возможности применения иммерсивных технологий обучения во внеурочной деятельности. Описывается характеристика видов иммерсивных технологий и необходимое оборудование для применения данных технологий.**

*Immersive learning technologies, extracurricular activities, virtual reality, mixed reality, augmented reality*

**The article discusses the possibilities of using immersive learning technologies in extracurricular activities. The characteristics of the types of immersive technologies and the necessary equipment for the application of these technologies are described.**

Мировая система часто меняется и диктует свои условия в каждой сфере человеческой жизни, в том числе и образовательной. Образование не стоит на месте: разрабатываются новые методики, появляются различные исследования, новые информационные технологии становятся частью обучения.

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам основного общего образования и среднего общего образования в школе должна обеспечиваться возможность проведения виртуальных лабораторий и вирту-

ально-наглядных моделей, которая и предполагает применение иммерсивных технологий обучения

Как утверждают Б.А. Карев и В.О. Прокопцев «...применение иммерсивных технологий в общем образовании является одним из ведущих эволюционных направлений в области совершенствования образовательных средств основного и среднего общего образования, которое предполагает включение учащихся в цифровой учебный процесс за счет создания вспомогательных реальностей (дополненной, виртуальной, смешанной)» [1].

Но как выяснилось на практике, для применения технологий такого рода существуют некоторые барьеры. В 2022 году группа учёных из Дальневосточного федерального университета опубликовала исследование «Иммерсивные технологии в школьном образовании: по итогам всероссийской программы апробации», целью которого стало выявление структуры ожиданий российского педагогического сообщества от образовательных продуктов, разработанных на основе технологий виртуальной и дополненной реальности.

На основании данного исследования были предоставлены следующие результаты: достоинства тестируемых приложений находят в позитивном отношении школьников, полезности, удобстве в использовании, выверенности методики, а также в развитии новых навыков у учеников, геймификации, целесообразности погружения в среду для отработки практических навыков, визуализации процессов, новых возможностей для организации дополнительного образования, более эффективного запоминания, новизны и инновационности представляемого материала, полезности для закрепления и проверки знаний, пробуждении интереса детей к предмету и повышенной мотивации. Среди недостатков исследователи выделили необходимость пересмотра ролей учителя и программного обеспечения, организации образовательного пространства и готовности педагогов выступать в качестве проектировщиков программных средств, а также описании лучших практик [2].

Смотря на недостатки использования иммерсивных технологий в образо-

вательном процессе, подтверждается актуальность применения технологий такого рода в школьном образовании.

Как отмечает А.И. Азевич, «иммерсивные технологии обучения — это совокупность программно-технических средств, способствующих погружению обучающегося в искусственно созданную среду — виртуальную реальность» [3].

Иммерсивное обучение в средней школе возможно реализовать с помощью таких технологий, как виртуальная, дополненная и смешанная реальности. Для того, чтобы реализовать иммерсивное обучение, следует знать характеристики этих технологий и необходимое для этого оборудование.

Среди характеристик виртуальной реальности, можно выделить следующие: создание средствами программирования трехмерных изображений объектов, максимально приближенных к реальным, моделей реальных предметов; возможность анимации; сетевая обработка данных, осуществляемая в режиме реального времени; создание средствами программирования эффекта присутствия.

В сравнении, дополненная реальность интерактивна в режиме реального времени и обеспечивает распознавание в трех измерениях (3D). Главным отличием является то, что она объединяет реальный и виртуальный миры. Смотря на реальный мир, пользователя окружают дополнительные элементы – объекты, звуки, маркеры, чертежи и т.д.

Для того, чтобы погрузиться в дополненную реальность, ученикам необходимо предоставить возможность применения следующего оборудования: графическая станция (мобильный телефон, ноутбук и др.), дисплей, камера, маркеры и программное обеспечение. В смешанной реальности объекты представляют собой неотъемлемую часть реальной обстановки, и при этом имеют физические и пространственные точки соприкосновения с реальными объектами [1].

Таким образом, возможности применения иммерсивных технологий во внеурочной деятельности проявляются в том, что в настоящее время суще-



ствуют различные виды данных технологий и специальные для этого оборудования, которые учителя могут использовать в своей учебной деятельности. Но недостатком использования таких средств и технологий в обучении учеников является дороговизна оборудования, строгие ограничения по возрасту и здоровью, недостаточное количество разработанных программ и трудности адаптации учителя.

### **Библиографический список**

1. Карев Б.А., Прокопцев В.О. Иммерсивные технологии как часть новой образовательной реальности и их применение в общеобразовательной школе // Педагогика. 2021. № 4-2. С. 71-74.
2. Хукаленко Ю.С., Бажина П. С., Земцов Д. И. Иммерсивные технологии в школьном образовании: по итогам всероссийской программы апробации // Перспективы Науки и Образования. 2022. № 3 (57). С. 338-353.
3. Азевич А.И. Модели использования иммерсивных технологий обучения в деятельности учителя информатики // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2021. № 2. С.152-161.
4. Славин О.А., Гринь Е.С. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности // Распознавание образов. Труды ИСА РАН. 2019. Т.69. № 3. С. 42-54.

# **ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ДОСОК ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОНЛАЙН-ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

THE USE OF VIRTUAL WHITEBOARDS FOR THE DEVELOPMENT OF ADDITIONAL ONLINE TRAINING TOOLS FOR STUDENTS OF SECONDARY SCHOOL AGE

**Ю. Н. Звезда**

**U. N. Zvezdina**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Цифровые технологии, виртуальные доски, интерактивные средства обучения, онлайн-подготовка, дополнительное образование*

**В статье актуализируются возможности использования виртуальных досок для обучения дополнительной онлайн-подготовки. Приведены возможные виды виртуальных досок, которые могут использоваться на в школе и на индивидуальных занятиях репетитора с учениками. Описываются эффекты, которые могут быть получены педагогами при использовании виртуальных досок в процессе обучения.**

*Digital technologies, virtual whiteboards, interactive learning tools, online training, additional education*

**The article actualizes the possibilities of using virtual whiteboards for teaching additional online training. The possible types of virtual whiteboards that can be used at school and in individual tutoring sessions with students are given. The effects that can be obtained by teachers when using virtual whiteboards in the learning process are described.**

Мир цифровых технологий стремительно совершенствуется. Появляется все больше инструментов и средств, которые помогают учителям и ученикам организовывать учебный процесс эффективно и интересно. Поэтому, важны-

ми становятся навыки ИКТ-компетентности как для учителя, так и для ученика. При обучении математике необходимо придерживаться инновационного подхода, который подразумевает использование специальных приложений и ресурсов сети Интернет, которые обеспечивают интерактивность и мобильность всех участников образовательного процесса [1].

Для организации учебного процесса существует множество инструментов, которые помогают в разработке средств онлайн-подготовки, позволяющих осуществлять представление учебного материала в различных формах (визуализированной, аудиальной, кинестетической, цифровой, комбинированной). Рассмотрим такой инструмент как виртуальные доски.

Виртуальная доска – это совокупность обучающих инструментов, которые позволяют объединять текст, изображение, видео, аудио в интерактивный формат [2]. Данный инструмент может использовать как учитель для групповой работы в классе или на онлайн-занятиях, так и репетитор для проведения индивидуальных онлайн-занятий. Преимущества виртуальных досок в том, что учебный процесс проходит в режиме реального времени, где каждый участник учебного процесса может свободно общаться в чате или по видеосвязи, обмениваться материалами, редактировать, комментировать, видеть действия остальных участников, то есть создается «эффект присутствия» [3].

Виртуальные доски имеют различия в зависимости от их предназначения. Например, для того, чтобы учителю точных наук было удобно работать с доской необходимы такие инструменты как вставка шаблонных геометрических фигур, построение графиков, составление формул по встроенным системам набора, оформление текста в печатном и рукописном виде, загрузка изображений и *pdf*-файлов.

В качестве примера рассмотрим виртуальные доски, которые будут полезны учителю математики для организации занятий с обучающимися среднего школьного возраста. Они реализованы в формате онлайн-сервисов.

Онлайн-доска «*sBoard*» является русскоязычной и ее функционал отлично подойдет для занятий по математике (рис.1). Для работы с ней требуется обязательная регистрация каждого участника. В ней собрано множество функций и возможностей: создание стикеров для заметок, создание рукописного и печатного текста, панель с формулами, вставка шаблонных фигур, неограниченное рабочее пространство. В бесплатной версии доступен небольшой базовый функционал. В платных версиях добавляются такие возможности, как скачивание материала с доски в *pdf*-файл, создание более одной доски, добавление контента, отображение курсоров всех участников.

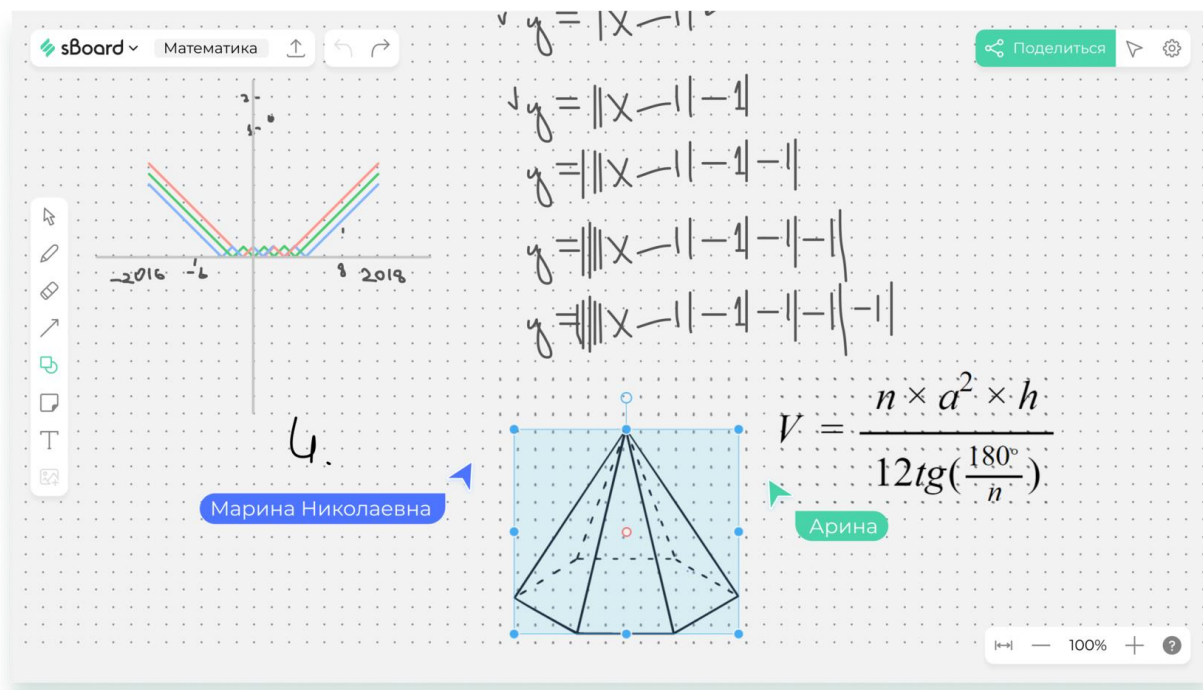


Рис. 1. Виртуальная доска *sBoard*

Виртуальная доска «*Geoma*» – русскоязычная, что облегчает пользование. *Geoma* предназначена в основном для проведения занятий по предметам, где требуются построения графиков и фигур, а также математические вычисления (рис.2). В ходе занятия участники учебного процесса могут свободно общаться в чате и обмениваться файлами. С помощью виртуальной указки учителю будет проще объяснять материал. Количество создаваемых досок неограниченно. Перед использованием виртуальной доски каждому участнику

ку необходимо зарегистрироваться, либо войти через социальные сети. Для пользования доской предоставлен пробный период 30 дней, с последующей оплатой 99 рублей в месяц. Оплачивает доступ только учитель, ученикам предоставлен доступ бесплатно. Количество учеников, которых можно приглашать для работы на доске не ограничено.

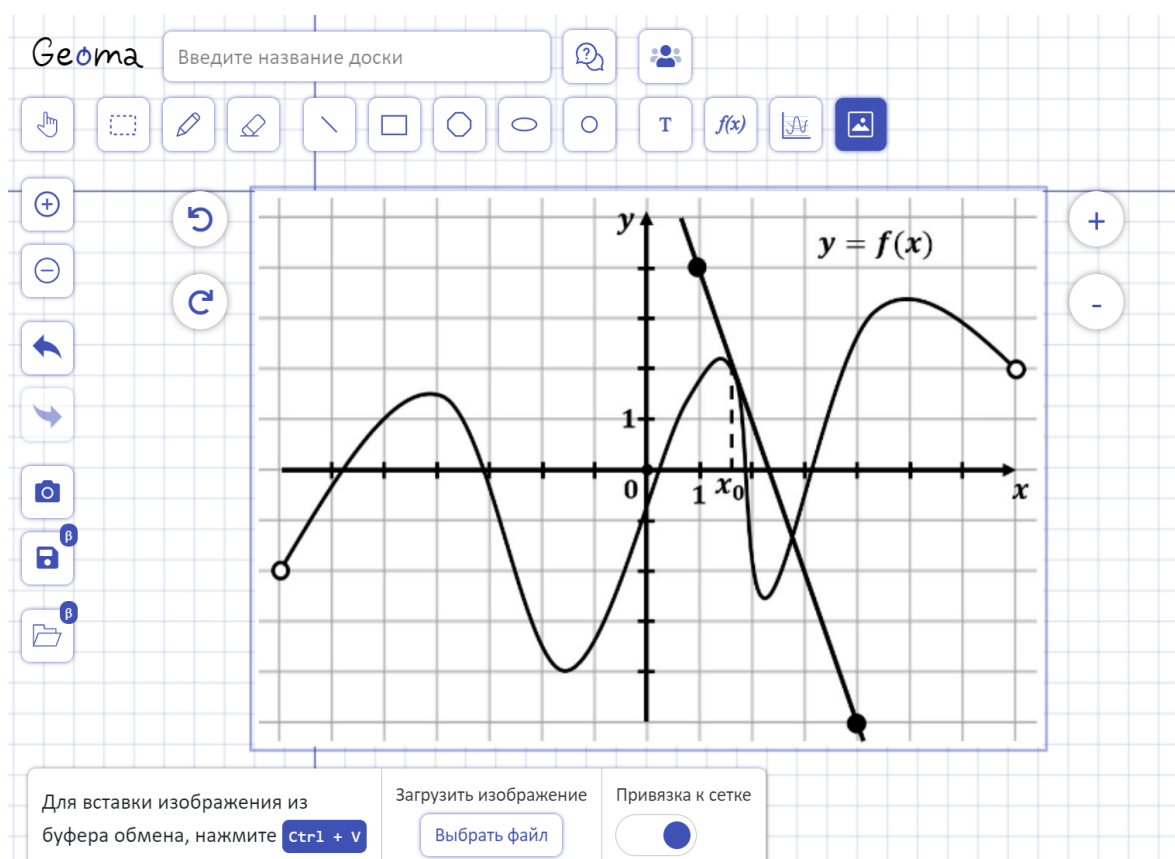


Рис. 2. Виртуальная доска *Geoma*

Виртуальная доска «*Idroo*» имеет англоязычный, но интуитивно понятный интерфейс (рис.3). Предоставляет возможность загружать любой контент, вставлять и редактировать различные математические формулы, рисовать, вставлять шаблонные геометрические фигуры. Рабочее пространство доски неограниченно. Материалы, размещенные на доске, сохраняются в облаке, либо их можно скачать в *pdf*-файл. Онлайн-доска является бесплатной и не имеет ограничений. Занятия можно организовать как индивидуальные, так и групповые с неограниченным количеством человек с обязательной регистрацией, либо входом через аккаунт *Google*.

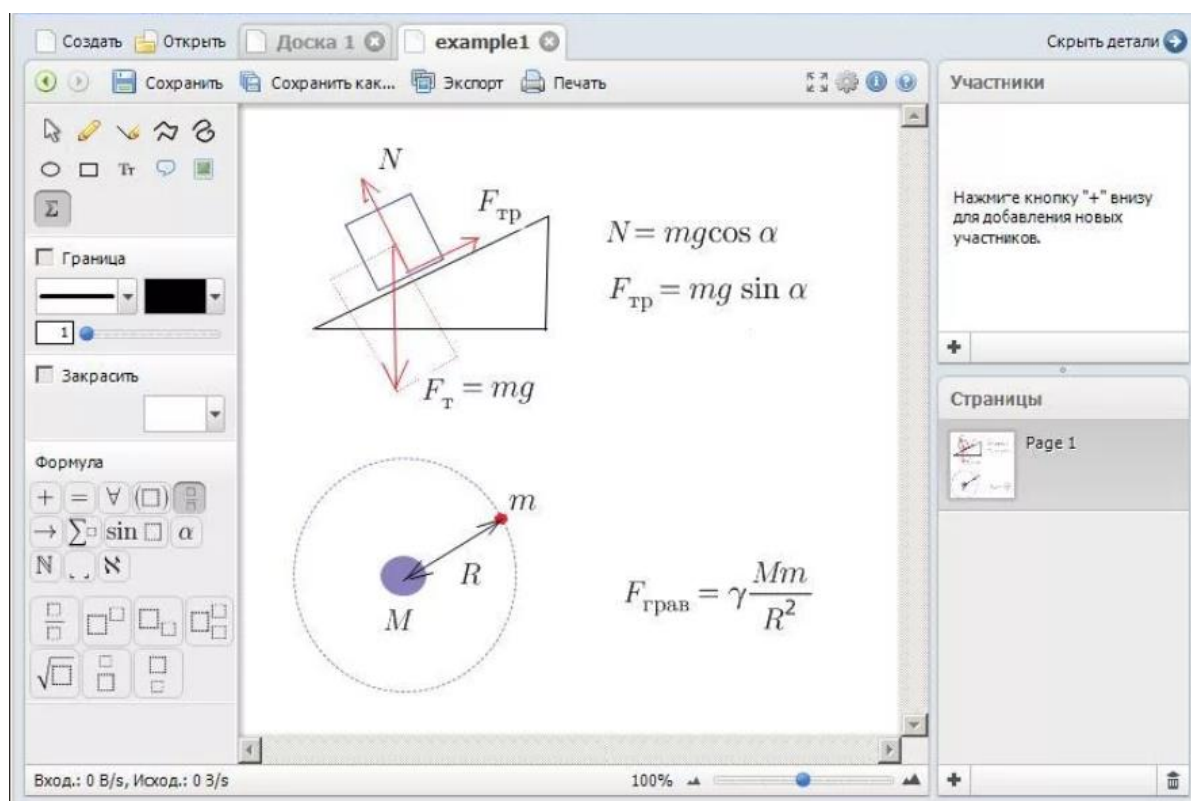


Рис. 3. Виртуальная доска *Idroo*

Использование в учебном процессе такого инструмента, как виртуальные доски позволяет учителю или репетитору организовать учебный процесс наглядно и интересно. Восприятие учебного материала учениками становится шире, а для учителя предоставляется возможность вывести подачу материала на современный уровень. Процесс обучения становится качественным, комфортным и разнообразным. По сравнению с обычной доской, виртуальные доски дают возможность организовать занятие динамично развивающимся.

Также, виртуальные доски дают возможность не только привлечь внимание обучающихся, но и сохранять материал и экспортировать для дальнейшей передачи по мессенджерам, социальным сетям и почте, что значительно упрощает учебный процесс.

## Библиографический список

1. Дербуш М. В., Скарбич С. Н. Инновационные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения математике // Непрерывное образование: XXI век. 2020. №. 2 (30). С. 66-80.
2. Михайлова П. С. Организация онлайн-обучения школьников математике с использованием виртуальных досок // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы международной научно-практической интернет-конференции, Москва, 24 апреля 2020 года / Московский педагогический государственный университет. М.: Московский педагогический государственный университет, 2020. С. 340-345.
3. Ломаско П. С. К вопросу о реализации ключевых принципов смарт-образования в системе онлайн-обучения // Актуальные проблемы информатики и информационных технологий в образовании : материалы Всероссийской конференции с международным участием, Красноярск, 23 апреля 2019 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2019. С. 192-196.

# ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИАЛОГОВЫХ ТРЕНАЖЁРОВ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF DIALOG SIMULATORS FOR  
ADDITIONAL SUBJECT TRAINING OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Н.И. Калачева

N.I. Kalacheva

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Диалоговый тренажёр, чат-бот, образовательный процесс, поколение Z, дополнительная подготовка*

Статья посвящена особенностям инструментария для разработки диалоговых тренажёров в формате чат-бота с целью дополнительной самостоятельной предметной подготовки старшеклассников по информатике. В статье произведён обзор инструментов (онлайн-сервисов), доступных для каждого пользователя сети Интернет и требующих минимальных знаний и навыков программирования.

*Dialogue simulator, chatbot, educational process, generation Z, additional training*

This article is devoted to the features of the toolkit for the development of dialogue simulators in the chatbot format with the aim of an additional tool for independent subject training of high school students in computer science. The article provides an overview of the tools (online services) available to every Internet user and requiring minimal knowledge and programming skills.

Современные реалии таковы, что человечеству необходимо следить за появлением новых технологий. Традиционные методы, приёмы и способы активизации деятельности обучающихся устаревают и находят своё отражение в комбинированных системах обучения ввиду новых стандартов обучения.



Традиционное выполнение заданий из учебников сменяется интернет-сервисами и общедоступными информационными платформами.

Новые требования Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) к образовательным результатам учащихся предполагают готовность учащихся к саморазвитию и самообразованию, самостоятельности и инициативности, формирование у учащихся осознанного выбора, построения индивидуальной траектории образования с учётом личных интересов и потребностей. Универсальные учебные действия (УУД) в свою очередь подразумевают сформированность у учащихся умения анализировать собственную деятельность, выявлять собственные дефициты, на основании которых в дальнейшем строить план по реализации их восполнения и непосредственная реализация учащимся [1].

После пандемии дистанционный формат стал основой образовательного процесса, что позволило пересмотреть подходы к процессам обучения и воспитания. В результате педагоги смогли стать ближе к пониманию особенностей мышления «зумеров» и поколения «Альфа», найти новые методы и способы организации образовательного процесса и апробировать их внедрение. Также обучающиеся получили возможность самостоятельного формирования требуемых результатов ФГОС [2, 3].

Педагоги пробовали введение чат-ботов в образовательный процесс в качестве диалоговых тренажёров (далее под диалоговыми тренажёрами подразумевается чат-боты). Актуальна данная тема для дополнительной предметной подготовки учащихся.

Чат-боты (или диалоговые тренажёры) позволяют не только учащимся восполнять недостающие знания в предметных областях, но и отслеживать педагогами обратную связь, уровень усвоения и заинтересованности учащимися в собственном будущем. Диалоговые тренажёры со времён пандемии не являются дополнительным программным обеспечением к учебно-методическому комплексу определённой дисциплины, требующей установки на компьютеры. Они становятся мобильными, удобными в плане пользова-

ния, принимая формат чат-ботов. Он представляет собой интерактивную симуляцию общения с человеком, позволяющую самостоятельно выбирать варианты ответа, влияющие на дальнейшее оценивание образовательных, личностных и коммуникативных качеств.

Существует достаточно инструментов для создания различных диалоговых тренажёров в формате чат-бота. При этом многие из них не требуют от создателя знаний и навыков программирования [4]. Самым простейшим форматом чат-бота является текстовый чат-бот с ограниченными вариантами ответов пользователя. Со времён пандемии и в связи с политической обстановкой в стране востребованной платформой в мире стал Telegram. Поэтому следует рассмотреть данный мессенджер в качестве площадки внедрения чат-бота в образовательных целях.

Telegram удобен тем, что внутри него уже существуют боты-конструкторы для создания собственного (например, BotFather). Приведённый в пример бот-конструктор имеет широкий спектр выбора направленности чат-бота (от возможности создания корпоративного чат-бота до игрового) [5].

Чтобы создать бота с помощью BotFather, нужно запустить BotFather в Telegram, затем создать новый бот (после введения команды /newbot или /start появится список команд с краткими описаниями на английском языке). Потребуется придумать уникальное пользовательское имя (не забыть добавить Bot в имя!). После регистрации бота можно менять его наполнение, внешний вид и функционал. Команды пользователь может найти в разделе «Меню» BotFather. Недостатком данного бота для среднестатистического создателя является требование к знанию английского языка и заранее структурирование модулей дидактических материалов.

Наряду с BotFather можно рассмотреть сервис UniSender. В отличие от ранее рассмотренного бота он не требует знаний английского языка, позволяет легко выстраивать и сразу наполнять бот материалом в формате ментальной карты (рис.). Полученный продукт легко внедряется в Telegram. Единственным недостатком сервиса является его ежемесячная подписка. Однако он

(сервис) позволяет детально отслеживать более детально динамику ответов и исходящие запросы пользователей.

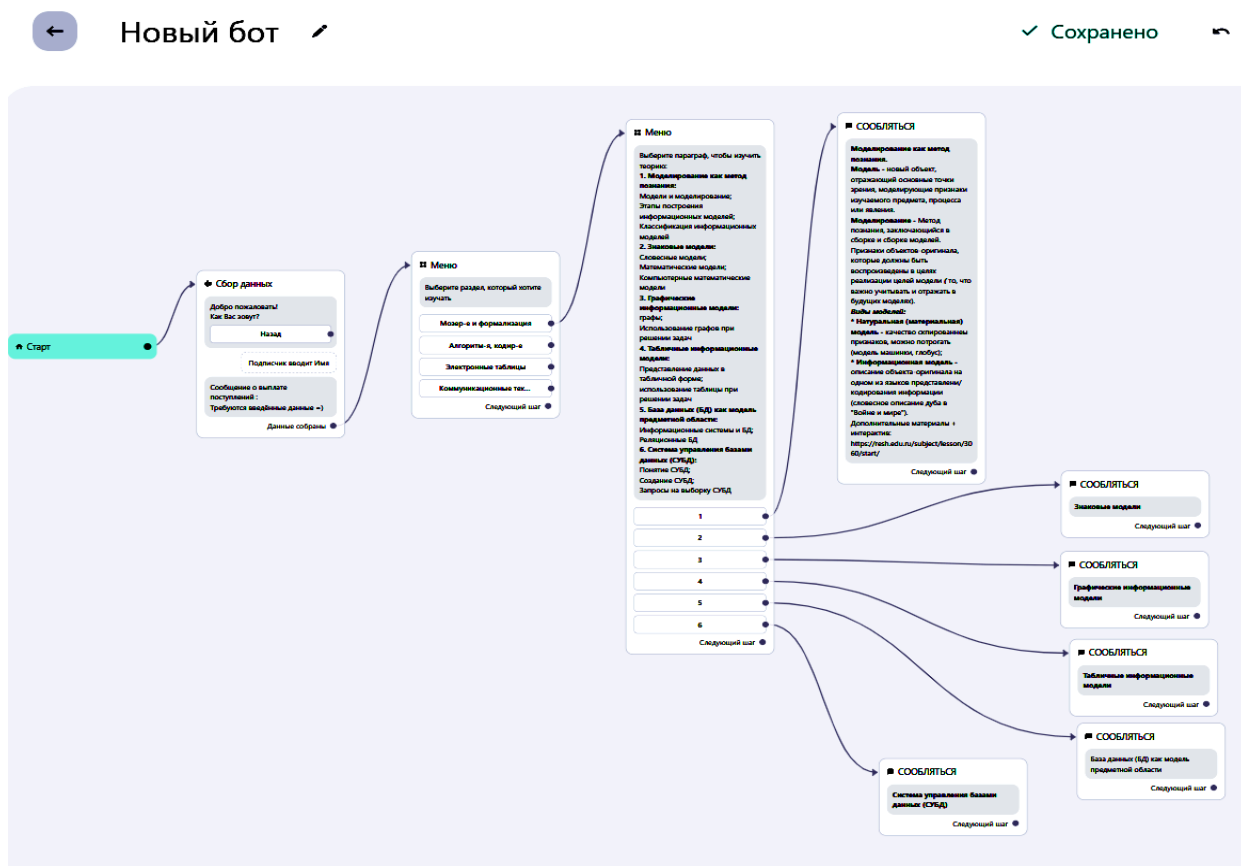


Рис. Пример дерева переходов в чат-боте в «UniSender»

Подведём итоги. Самой распространённой платформой по внедрению ботов является Telegram, в котором можно с помощью готовых ботов-конструкторов создавать собственные чат-боты. Во-первых, это бесплатно. Во-вторых, разработчик способен сам определять необходимые библиотеки и готовые пакеты, которые необходимы для данного бота. В данном аспекте перед разработчиком отсутствует ограниченность наполнения и инструментария для написания программы чат-бота. Единственным минусом для среднестатистического пользователя, не владеющего достаточными знаниями английского языка, является дополнительные временные затраты на перевод команд.

Среди рассмотренных вариантов стоит отметить сервис UniSender. Несмотря на платный тариф без ограничений (1200р./мес.), он отличается удоб-

ным интерфейсом, структурированием блоков, удобным наполнением дидактическими материалами со стороны педагога, не требует знаний и навыков программирования, легко внедряем в Telegram, Вконтакте и сайты, а также позволяет отслеживать активность и действия пользователей чат-бота.

### **Библиографический список**

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г.№413» (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)
2. Косицкая Ф.Л. Современные тренды в современном высшем российском образовании (по материалам зимней школы преподавателей - 2020) // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2020. №3 (31). С. 101-109.
3. Красильникова О. Битва форматов // Бизнес-журнал. 2017. №9 (254). С. 18-21.
4. Вяткин А.Н., Русских Т.И. Telegram-боты и их разнообразие // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность. - Курган: Курганский государственный университет, 2022. С. 200-203.
5. Лиманова Н. И., Поскиваткина А. А. Практическое применение элементов искусственного интеллекта в образовательном процессе // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2020). Сборник научных статей. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. С. 362-266.

# **ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВСТРАИВАЕМОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

## **FEATURES OF TRAINING HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE FIELD OF PROGRAMMING OF BUILT-IN ELECTRONICS**

**Н.Ю. Константинов**

**N.Y. Konstantinov**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Информатика, программирование, внеурочная деятельность,  
микрообучение, учебно-лабораторный стенд*

**В статье обосновывается необходимость дополнительной внеурочной подготовки старшеклассников по программированию. Принцип микрообучения с использованием цифровых дидактических средств позволит повысить результативность обучения и даст понимание основ программирования встраиваемой электроники, развитие которой позволило реализовать на практике Интернет вещей.**

*Informatics, programming, extracurricular activities, microlearning,  
educational and laboratory stand*

**The article substantiates the need for extracurricular additional training of students in programming. The principle of microlearning using digital didactic tools will allow improve the effectiveness of training and give an understanding of the basics of programming embedded electronics, the development of which made it possible to put into practice the Internet of things.**

Необходимость сдачи выпускниками ЕГЭ на нужном уровне диктует обязательность наличия знаний по информатике, для чего школьники должны изучать программирование в рамках школьного курса информатики. Формирование умения создавать и реализовывать программу своей деятельности

происходит на уроках информатики при выполнении различных заданий и, в первую очередь, при изучении темы «Алгоритмизация и программирование». Алгоритмизация и программирование являются наиболее удобными и наглядными средствами для развития логического мышления школьников. В свете нехватки учебного времени на изучение данного раздела, невозможности осуществить непрерывную, качественную углубленную подготовку по программированию только в рамках дисциплины по информатике становится актуальной внеурочная деятельность.

Совершенствование теории и методики обучения программированию старшеклассников сегодня является актуальной задачей, которая соответствует национальным интересам развития РФ. В первую очередь, это обусловлено обозначенными в Указе Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [7] приоритетами развития страны до 2030 года, где среди прочих выделяется цифровая трансформация, требующая наличия собственных высококвалифицированных ИТ-кадров, фундамент подготовки которых закладывается уже в школе.

С другой стороны, опираясь на исследования М.В.Лазаревой [3], можно констатировать и стабильный социальный заказ на обучение программированию, востребованность данного направления среди современных старшеклассников и интерес со стороны их родителей. Однако, среди обширной практики преподавания информатики и компьютерных дисциплин в общеобразовательных школах можно выделить и некоторые проблемные аспекты.

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования в результате изучения учебного предмета «Информатика» предполагает базовый уровень подготовки выпускника, ориентированный на общую грамотность и общее развитие [6]. Углубленный уровень изучения предмета ориентирован на подготовку к дальнейшей профессиональной деятельности не только в данной предметной области, но и в смежных областях. Выпускник должен уметь создавать свои алгоритмы для решения задач, уметь вы-

полнять тестирование и отладку программ, использовать библиотеки языков программирования и библиотеки программ, создавать многокомпонентные программные продукты.

По действующему ФГОС информатика изучается как обязательный предмет только в основной школе с метапредметной точки зрения. Недостаточное количество часов для изучения предмета приводит к разрыву между изучением основ программирования, основных практических конструкций и методов и созданием законченных приложений – сайтов, оконных приложений.

Как отмечают в своих работах Л.Л. Босова [1] и Д.А. Петрусевиц [5] изучение программирования остается на незавершенном начальном уровне, не приводя к решению практических проблем и исследованию задач научного характера. Ученик не может оценить с точки зрения производительности и эффективности свое решение задачи по причине отсутствия материала из теории алгоритмов. Подобные проблемы должны решаться или в основном курсе информатики, или во время внеурочных занятий.

При формировании навыков учащихся для продолжающего обучения невозможно обойтись без элективных курсов и внеурочной дополнительной подготовки. Материал, изучаемый в рамках таких занятий, имеет предвузовский характер. Осваивая его, ученики развивают свои научные интересы, имеют возможность испытать себя в способности самообучаться и решать нетиповые задачи. Подобные занятия расширяют знания учащихся и способствуют профессиональной ориентации.

Результативность обучения старшеклассников в области программирования во время внеурочной деятельности может быть повышена через использование принципа микрообучения с постановкой основополагающих и проблемных вопросов и задач [4]. Изучение ресурсов-микроблоков, рассчитанное на 10 – 15 минут, максимально вовлекает в практическую деятельность и позволяет активизировать и поддерживать самостоятельную работу учеников, делая усвоение информации более продуктивным. Микроблоки с визуализированным представлением материала и чередованием практических за-

даний по своему содержанию отвечают современным запросам «цифрового поколения».

При реализации программы внеурочной деятельности по информатике могут быть использованы следующие цифровые дидактические средства: мультимедийные микролекции, имеющие проблемный характер и содержащие интерактивные задания для первичного контроля усвоения теоретического материала в режиме самостоятельной работы; комплекс практических заданий, предполагающих написание и автоматизированную проверку программного кода в системе управления обучением; набор учебно-лабораторных стендов.

В качестве учебно-лабораторного стенда предлагается использовать специально разработанный программно-аппаратный комплекс, что позволит повысить мотивацию учащихся, дать навыки программирования встраиваемой электроники. Встраиваемая электроника имеется в огромном количестве приборов и устройств. Именно ее развитие сделало возможным реализацию на практике Интернета вещей (*IoT*) – объединения бытовой техники и электроприборов в вычислительную сеть с автоматическим управлением без участия человека.

По данным Института стратегических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ к 2030 г. общий спрос на решения в области Интернета вещей составит более 620 млрд. долларов, что будет означать увеличение почти в 3,5 раза за 10-летний период [2]. Уже сейчас технологии *IoT* используют 41,5 тысяч российских организаций (16,7% от их общего числа). Учитывая темпы роста объема рынка *IoT*, необходимо развивать отечественный сегмент, который потребует своих специалистов, и начинать готовить их нужно уже в школе.

Для использования программно-аппаратного комплекса не требуются специальные знания об электронных схемах и устройствах разного назначения, а также навыки программирования встраиваемой электроники. Обучающиеся должны уметь работать на ПК и знать основы программирования. Комплекс,



содержащий аппаратную часть, программу для функционирования аппаратной части и программу для взаимодействия аппаратной части с ПК пользователя, позволяет исполнять сценарии, которые обучающийся самостоятельно пишет, а затем загружает на устройство. За несколько минут возможно создать несложный логический электронный проект, используя комплекс, например, в качестве электронного таймера или термометра благодаря наличию в нем различных датчиков и элементов ввода-вывода.

Таким образом, дополнительная внеурочная подготовка старшеклассников в области программирования встраиваемой электроники при реализации принципа микрообучения с использованием цифровых дидактических средств позволит повысить уровень знаний обучающихся, приобрести практические навыки оперативного управления контрольно-измерительными комплексами с помощью ПК, сформировать умение пользоваться модульными приборами, наработать навык проведения поиска информации.

### **Библиографический список**

1. Босова Л.Л. Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе // Информатика в школе. 2018. № 6 (139). С. 3 – 11.
2. Вишневецкий К.О., Димов Г.В., Комаров М.М., Приворотская С.Г. Перспективы Интернета вещей // Научный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2023. 19 янв. URL: <https://issek.hse.ru/news/808983139.html> (дата обращения 03.04.2023).
3. Лазарева М. В. Современные информационные технологии и их роль в преподавании дисциплин программирования // Educational Research in Universal Sciences. 2022. Т. 1, №. 6. С. 213-216.
4. Особенности «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д.А.Бархатова [и др.] // Открытое образование. 2021. Т.25, № 4. С. 4 –12.
5. Петрусевич Д. А. Трансформация изучения программирования в школе: от знания основных конструкций к решению сложных задач // Современные информационные технологии в образовании: материалы XXIX Международной конференции. Москва. 2018.С. 177 – 178.

6. Примерная образовательная программа среднего общего образования : одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. URL: <https://fgosreestr.ru/poop/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya> (дата обращения: 10.03.23).
7. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». URL: <http://government.ru/docs/all/128943> (дата обращения: 10.03.23).

# **ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

## **FEATURES OF THE PREPARATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE FIELD OF VIRTUAL REALITY IN EXTRACURRICULAR COMPUTER SCIENCE CLASSES**

**А.В. Лобанова**

**A.V. Lobanova**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

### ***Внеурочная деятельность, виртуальная реальность, образование, информатика, 3D-модель***

**В последние годы технологии виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) используются практически во всех сферах жизни человека, а значит растет спрос на IT-специалистов. Но, обучение разработке VR-средств не включено в школьную программу основного общего образования. Таким образом, остро встает проблема обучения созданию виртуальной реальности на внеурочных занятиях по информатике.**

***Extracurricular activities, virtual reality, education, computer science, 3D model***  
**In recent years, virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies have been used in almost all spheres of human life, which means that the demand for IT specialists is growing. However, training in the development of VR tools is not included in the school curriculum of basic general education. Thus, the problem of teaching the creation of virtual reality in extracurricular computer science classes is acute.**

С появлением и развитием новых информационных технологий остро встает необходимость пересмотра школьной программы по информатике. Это важно для того, чтобы знания, получаемые учениками, были актуальны-

ми. Новые технологии могут изучаться и использоваться как на уроках информатики, так и на внеурочных занятиях.

В словаре психолого-педагогических понятий Т.Г. Каленниковой и А.Р. Борисевич, под внеурочной деятельностью понимается составная часть учебно-воспитательного процесса в школе, одна из форм организации свободного времени учащихся, осуществление которой происходит с целью развития интересов и способностей личности, удовлетворения ее потребностей в познании, общении, практической деятельности, восстановления сил и укрепления здоровья [1].

Основным нормативным правовым документом, определяющим внеурочную деятельность, является федеральный государственный образовательный стандарт. В ФГОС среднего общего образования говорится, что внеурочная деятельность организуется по 5 основным направлениям [2]: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное.

Подготовка старшеклассников в области виртуальной реальности на внеурочных занятиях по информатике относится к общеинтеллектуальному направлению. Виртуальная реальность – это искусственно создаваемая информационная среда, которая фокусируется на замене привычного восприятия окружающей среды информацией, создаваемой на основе различных технических средств [3].

Сущность ее заключается в том, что при помощи компьютерной техники генерируется сложный, многокомпонентный образ, включающий в себя элементы трехмерного изображения и соответствующего звукового сопровождения. Благодаря специальным техническим средствам пользователь целостно воспринимает данный образ, а посредством закрепленных на пользователе датчиков собирается и передается информация о его действиях, которые учитываются при изменении виртуального образа под совершаемые действия, благодаря чему поддерживается эффект присутствия и интерактивного взаимодействия.

Известны два подхода к формированию систем VR: виртуальная комната и носимые устройства. Первое – это открытый мир, в котором виртуальный мир переносится в пространство реальной комнаты. Ко второй группе относятся шлемы и очки виртуальной реальности.

Все шлемы виртуальной реальности классифицируются по трем категориям. К первой относятся те, что предназначены для использования с мощными персональными компьютерами. Это такие устройства, как Oculus Rift, HTC Vive, Playstation VR. Вторые - для смартфонов. В этом случае шлем имеет вид коробочки с линзами и называется гарнитурой: Google Cardboard, Samsung Gear VR, YesVR. Третьи — это очки виртуальной реальности. Это устройства, работающие самостоятельно, управляются специальной операционной системой, например, Sulon Q, DeePoon, AuraVisor.

Таким образом можно определить основные технологические особенности: в виртуальную реальность можно погрузиться используя следующее оборудование: VR-шлемы, VR-очки, базовые станции, контроллеры, VR-приложения для смартфонов. Чаще всего используются модели пяти основных фирм: Oculus, HTC Vive, Playstation VR. В 2022 году лучшими компаниями, занимающимися VR технологиями, считаются VR Vox, HIPER и BOBOVR. С точки зрения программно-технических особенностей в разработке VR-средств обучения на платформах Windows, MacOS чаще всего используются следующие программы: Unity, A-Frame, Varwin Education, Roblox, EV Toolbox.

На основе стоимости, наличия бесплатной версии, системных требований, русскоязычного интерфейса, сложности освоения, наличия интегрированного 3D – редактора лучшей программой для использования в школе выбрана Varwin Education. Это инструмент для создания и управления VR-мирами, развивающий навыки программирования с помощью логики Blockly.

В рамках исследовательской работы на базе Технопарка КГПУ им. В.П. Астафьева автором настоящей статьи был разработан кинестетический тренажер. Его можно использовать в двух направлениях: во-первых, как

средство обучения базовым навыкам работы в VR-среде (взаимодействие с объектами, перемещение объектов, телепортация по сцене, активация объектов), во-вторых, как демонстрационный материал разработки VR-среды.

Рассмотрим первый случай. Игрок загружается в прямоугольное пространство, перед ним появляется бот, который бежит к игроку. Он выдает задание для игрока, которое состоит в том, чтобы собрать по сцене 5 монет и поместить их в сундук, тогда игрок сможет выйти из комнаты. Это задание необходимо выполнить, чтобы освоить такие навыки как: взятие объекта, перемещение по сцене, телепортация, перемещение вместе с объектом, помещение объекта в определенную зону, кроме того, выполняя это задание, игрок привыкнет к шлему и контроллерам. После того, как игрок выполнил задание перед ним открывается дверь, и он может попасть во вторую комнату. Там его встретит еще один бот. Игроку необходимо дотронуться до бота, чтобы получить задание (игрок учится взаимодействовать с объектами, телепортироваться). Задание состоит в том, чтобы верно пройти тест по теме «компьютерная графика». Ученик сможет проверить свои знания по учебному предмету, а вместе с этим научится ощущать свои габариты в виртуальном пространстве. После того, как игрок ответит на все вопросы верно, он получит медаль.

При проектировании примера 1 школьнику необходимо создать сцену с двумя комнатами. В первой разместить несколько базовых моделей - монет, скачать, загрузить и добавить на сцену 3D-модели стражника и сундука. Добавить бота, который выдает задание, настроить появление текста над ним. Также необходимо добавить зону, при входе в которую бот начнет говорить. Для того, чтобы игрок не вышел со сцены, необходимо добавить дверь - куб и наложить на него изображение. После сборки сцены необходимо перейти в редактор логики и собрать сценарий. Пример собранной сцены представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Кинестетический тренажер. Комната 1.

Далее можно переходить к разработке второй комнаты. Для начала добавим на сцену бота, который выдает задание и 16 текстовых панелей, 4 из которых с вопросами теста, а 12 с вариантами ответов. Создадим две точки и привяжем к первой точке текстовые панели с правильными вариантами ответов, а ко второй – текстовые панели с неправильными вариантами ответов. Пример собранной сцены представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Кинестетический тренажер. Комната 2.

При проектировании этого тренажера школьники научатся работать с зонами, составлять циклы, настраивать свойства объектов, устанавливать взаимодействие объектов, работать со списками, загружать ресурсы, накладывать изображения. Кроме того, развивается алгоритмическое мышление, умение

составлять и выполнять несложные алгоритмы, создавать и отлаживать программы реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов, разбивать задачи на подзадачи, использовать константы и переменные.

Таким образом, при подготовке старшеклассников в области виртуальной реальности на внеурочных занятиях по информатике необходимо учитывать особенности VR. Перед прохождением разработанных средств необходимо ознакомиться с техникой безопасности. При разработке данных средств учащийся освоит базовые принципы программирования и работы с 3D и VR.

### **Библиографический список**

1. Словарь психолого-педагогических понятий: справочное пособие для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения / авт.-сост. Т. Г. Каленникова, А. Р. Борисевич. Минск: БГТУ. 2007. С. 68.
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 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» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008>, свободный. - (дата обращения: 06.05.2023).
3. Тахиров Б. Н. Понятие виртуальной реальности // Наука, образование и культура. 2020. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-virtualnoy-realnosti> (дата обращения: 20.04.2023).



## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К УГЛУБЛЕННОМУ ИЗУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКИ**

**PROJECT-BASED LEARNING AS A MEANS TO INCREASE STUDENTS'  
MOTIVATION FOR IN-DEPTH STUDY OF COMPUTER SCIENCE**

**А.Н. Марьясова**

**A.N. Maryasova**

Научный руководитель **Е.Г. Дорошенко**,  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **E.G. Doroshenko**,  
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor  
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Метод проектов, сквозное проектное задание, учебная мотивация,  
информатика*

**В статье описывается опыт использования метода проектов на уроках информатики. Приводится пример сквозного проектного задания для уроков информатики в 7 классе по разделу «Использование программных систем и сервисов». Анализируются результаты рефлексии учащихся по итогам проектной деятельности.**

*Project-based learning, cross-cutting project assignment, educational  
motivation, computer science*

**The article describes the experience of using project-based learning in computer science classes. An example of a cross-cutting project assignment for 7th grade computer science lessons on the topic of «Using software systems and services» is given. The results of student reflection on the project activities are analyzed.**

Повышение учебной мотивации современных школьников является одной из главных задач образовательной системы. Эффективным инструментом для повышения учебной мотивации школьников может стать применение метода проектов непосредственно на уроках [1].

Можно выделить несколько причин, по которым проектная деятельность способствует повышению мотивации. Во-первых, ученики видят, как применение теоретических знаний в практической деятельности может привести к реальным результатам. Это помогает им понять, что учеба имеет практическое применение и может быть полезной в реальной жизни. Во-вторых, выполнение проекта требует от учеников активного участия в процессе обучения. Они должны самостоятельно искать информацию, анализировать ее и применять полученные знания для решения конкретных задач. Это развивает навыки самостоятельной работы и усиливает интерес к учебному процессу. В-третьих, работа над проектом включает в себя коллективное творчество и сотрудничество. Ученики должны работать в команде, обмениваться идеями и принимать решения вместе. Это помогает развивать навыки коммуникации и сотрудничества, а также укрепляет чувство принадлежности к коллективу.

Целью данной статьи является описание опыта применения метода проектов при изучении раздела «Использование программных систем и сервисов» на уроках информатики в 7 классе. В процессе обучения учащиеся выполняли сквозное проектное задание. Под сквозным проектным заданием мы понимаем задание, выполнение которого происходит при изучении нескольких тем раздела школьного курса [2]. В процессе выполнения сквозного проектного задания, учащиеся после изучения каждой темы раздела, выполняют связанные между собой задачи проекта, применяя полученные на уроках знания и умения, а на итоговом занятии по разделу представляют созданный продукт. В нашем случае учащимся нужно было разработать онлайн-экскурсию по историческим достопримечательностям города Красноярск. В таблице ниже представлено соответствие тем раздела «Использование программных систем и сервисов» и заданий проекта.

После завершения работы над проектом была проведена эмоциональная рефлексия. Всего в создании проекта и опросе участие приняли 12 человек. Анализ результатов опроса показал, что все обучающиеся проявили интерес к знакомству с новыми программными системами и сервисами. Из двенадца-

ти учащихся – пятеро применяли приобретенные в ходе выполнения навыки для решения своих личных задач.

Таблица. Соответствие тем раздела учебника и задания по проекту

Тема раздела	Задание, связанное с проектом
Глубина цвета и палитра цветов	Найти фотографии выбранной достопримечательности, рассчитать глубину цвета изображений
Способы создания графических объектов	Создать коллаж из фотографий достопримечательности в облачном сервисе
Растровая и векторная графика	Создать логотип своей достопримечательности в <i>Gimp</i>
Визуализация информации в текстовых документах	В документе с описанием достопримечательности оформить списки, добавить и подписать фото
Распознавание текста. Системы компьютерного перевода	При помощи Интернет-сервисов распознать текст про город Красноярск на английском языке, перевести на русский язык и вставить, как введение, в свой текст
Компьютерные презентации	Создать презентацию, основанную на созданных ранее тексте и фото
Базовые приёмы обработки звуковой информации	Озвучить примечания к слайдам с помощью облачного сервиса <i>Yandex SpeechKit</i> , отредактировать звуковые файлы с помощью сервиса <i>Online-audio-converter</i>
Создание видеороликов	Создать видеоролик на основе озвученной презентации в облачном сервисе Яндекс. Диск
Создание электронной карты	Создать вместе с другими участниками пользовательский слой в электронной карте в сервисе <i>Padlet</i> со ссылками на видеоролики о достопримечательностях
Представление итоговых проектов	Публично представить созданный продукт, рассказать о том какие новые технологии были освоены при выполнении проекта

Больше половины учащихся планируют показать групповой проект друзьям и родителям. Треть ребят больше привлекала творческая составляющая проекта: поиск информации, создание логотипа достопримечательности. Три четверти школьников, указали, что они хотели бы и далее изучать информатику, выполняя проекты. Таким образом, можно сделать вывод, что выполнение проекта с использованием знаний, полученных на уроках, способствует повышению мотивации к обучению, так как помогает ученикам понять практическое применение учебных знаний, развивает навыки самостоятельной работы и коллективного творчества.

### Библиографический список

1. Раковская Н. В., Михеева Е. А. Метод проектов как способ мотивации учащихся на уроках математики и информатики // *International Independent Scientific Journal*. 2020. № 21-3. С. 16-19.
2. Абакумова О. А. Модель повышения квалификации учителей в области информатики и информационных технологий на основе «сквозного» проекта // *Научно-методический журнал Педагогический поиск*. 2012. №. 9. С. 44-46.

## **ЭЛЕКТРОННЫЙ КУРС КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ИТ-ПРОФЕССИЙ**

**ELECTRONIC COURSE AS A MEANS OF ORGANIZING PRE-PROFILE  
TRAINING OF STUDENTS IN THE FIELD OF IT-PROFESSUONS**

**Д.А. Морозова**

**D.A. Morozova**

Научный руководитель **А.Л. Симонова**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных техноло-  
гий в образовании, Красноярский государственный педагогический универ-  
ситет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **A.L. Simonova**,  
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of In-  
formatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagog-  
ical University named after V. P. Astafyev

*Предпрофильная подготовка, информатика, информационные  
технологии, IT -профессии, электронный курс*

**В статье представлена информация о способе организации предпрофильной подготовки обучающихся в области IT - профессий через использование электронного курса, представляющего собой средство организации и информационной поддержки системы мероприятий, направленных на проведение профориентационной работы обучающихся, а также приведены примеры мероприятий.**

*Pre-profile training, computer science, information technology, IT-professions,  
e-course*

**The article provides information on the method of organizing pre-profile training for students in the field of IT - professions through the use of an electronic course, which is a means of organizing and information support for a system of activities aimed at conducting career guidance work for students, as well as examples of activities.**

Одним из главных жизненных выборов, совершаемых учеником в старшем школьном возрасте, является выбор профессии. Именно в этом возрасте происходит профессиональное самоопределение будущего выпускника и осознание жизненных приоритетов. Помощником в осуществлении этого нелег-

кого выбора выступает средняя образовательная школа, которая, в свою очередь, реализует предпрофильную подготовку учащихся.

По мнению А.А. Пинского предпрофильная подготовка - это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, содействующая самоопределению учащихся старших классов основной школы относительно избираемых ими профилирующих направлений будущего обучения и широкой сферы последующей профессиональной деятельности (в том числе в отношении выбора профиля и конкретного места обучения на старшей ступени школы или иных путей продолжения образования) [1].

Проблема выбора профессии в нынешних условиях для молодежи особенно актуальна, в связи с тем, что мир профессий чрезвычайно динамичен и изменчив. В настоящее время, а именно в век развития информационного общества одним из самых перспективных карьерных направлений является сфера *IT*. В данной сфере происходит быстрое развитие и обновление видов профессиональной деятельности: меняется список профессий будущего, их содержание и возможности. Поэтому возникает необходимость постоянной информированности учащихся о существующих и востребованных *IT - профессиях*.

Одним из средств организации предпрофильной подготовки образовательной школы по информатике может быть создание и реализация электронного курса, который будет представлять собой средство организации и информационной поддержки системы мероприятий, направленных на проведение профориентационной работы обучающихся.

В связи с вышеизложенным материалом, учащимся можно предложить профориентационный курс по выбору «*IT - наше будущее*». Курс будет направлен на поддержку системы мероприятий, рассчитанной для проведения на протяжении всего учебного года с недельной нагрузкой в 1 час. Данный курс состоит из 7 разделов, каждый из которых представляет собой определенную тематику, на которую будет отведено необходимое количе-

ство часов. Первый раздел рассчитан на 2 часа и направлен на информированность учащихся о сфере информационных технологий: введение понятия «ИТ», знакомство с ИТ - профессиями, их популярностью и востребованностью. Второй раздел рассчитан на 3 часа и включает в себя встречу обучающихся с представителем Технопарка или Кванториума, который презентует ученикам возможности сферы своей деятельности и наглядно продемонстрирует их. Третий раздел направлен на изучение видов ИТ, сферы их применения и рассчитан на 3 часа. Четвертый раздел рассчитан на 1 час и направлен на информированность учащихся о способах получения образования. На пятый раздел предлагается отвести 4 часа, которые целесообразно посвятить онлайн платформам для обучения ИТ.

На данном этапе необходимо рассказать ученикам, какие существуют платформы, показать на примере возможности их применения. Шестой раздел рассчитан на 4 часа и содержит знакомство с онлайн - сервисами для создания инфографики и их практическое применение. Последний раздел, на который рассчитано 6 часов - создание проекта с применением информации и практических навыков, полученных на протяжении освоения всего предпрофильного курса. Освоив содержание подготовки с использованием курса «ИТ - наше будущее», учащиеся будут иметь представление о востребованных ИТ - профессиях, сформируют умение объективно оценивать свои способности к обучению и осуществлять выбор направления своего образования. Кроме того, данный курс включает в себя работу с различным интернет - платформами, с помощью которых учащиеся также знакомятся с возможностями информационных технологий.

Одним из мероприятий курса является проведение классного часа «Выбор профессии - выбор будущего», представляющего собой беседу с учащимися об их профессиональных предпочтениях с включением профориентационных онлайн - тестов, с помощью платформы «Фоксфорд» [2]. Итогом данного мероприятия является определение учащимися приоритетного направления

обучения и понимание востребованности сферы информационных технологий в современном мире.

Следующим мероприятием может являться создание учащимся проекта «План моей будущей ИТ-профессии». Суть проекта будет заключаться в создании буклета будущей профессии с привлечением сервисов для создания инфографики, например. Буклет должен содержать в себе особенности выбранной профессии: где применяется, плюсы и минусы, пути получения профессии, возможность карьерного роста. Данный проект можно предложить создать на этапе завершения освоения элективного курса и выделить на его осуществление несколько часов. Итогом станет созданный учащимся, с помощью инфографики, буклет, содержащий особенности выбранной профессии.

Предложенная система мероприятий позволит учащимся познакомиться с различными видами профессиональной деятельности в сфере ИТ, ознакомиться с рынком востребованных профессий и подробнее изучить особенности интересующей профессии.

### **Библиографический список**

1. Пинский А.А. Итоги первого года эксперимента по введению профильного обучения // Профильное обучение. М.: Просвещение, 2004. Ч. 1. С. 24.
2. Foxford: сайт. URL: <https://foxford.ru/> (дата обращения: 14.05.2023).

## **СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЯ В ОНЛАЙН- КУРСАХ**

**STRUCTURAL AND SUBSTANTIVE FEATURES OF THE APPLICATION  
OF THE PRINCIPLES OF SMART EDUCATION IN ONLINE COURSES**

**Д.В. Рассадко**

**D.V. Rassadko**

Научный руководитель **П.С. Ломаско**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационных  
технологий в образовании, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **P.S. Lomasko**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Смарт-образование, принципы смарт-образования, онлайн-курс, онлайн-  
обучение, образовательный процесс*

**В статье уточнена сущность феноменологии смарт-образования и рассмотрены основные принципы его реализации. Описываются методологические основания для применения ключевых идей смарт-образования (гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности) на примере структурно-содержательных характеристик реального онлайн-курса, созданного в системе управления обучением Moodle.**

*Smart education, principles of smart education, online course, online learning, educational process*

**The article clarifies the essence of the phenomenology of smart education and considers the basic principles of its implementation. The methodological grounds for applying the key ideas of smart education (flexibility, computability, variability and adaptability) are described using the example of the structural and content characteristics of a real online course created in the Moodle learning management system.**

В настоящий период система образования в России претерпевает существенные изменения. Активное внедрение цифровых технологий в повседневную жизнь активно меняет условия существования современного человека, а также требования к его образованию.



Государственная политика российской федерации на законодательном уровне склоняет к модернизации системы образования и стимулирует поиск новых форм и подходов к обучению современных школьников.

Одним из вариантов прогрессивной формы современного образования становятся онлайн-курсы.

Можно заметить, что данная тенденция подкрепляется нормативными возможностями и активной государственной политикой в области цифровизации образования. Например, задачами национального проекта «Образование» в РФ, образовательными результатами освоения основной образовательной программы и т.д. Кроме всего прочего, на разработку и использование онлайн-курсов серьезное воздействие имеет социальный заказ, требующий персонификацию образовательного процесса [4, 5].

В рамках традиционного образования осуществить желаемые результаты на достойном уровне достаточно сложно, что подтверждает необходимость разработки новых электронных ресурсов, направленных на персонализацию образовательного процесса, его гибкость и доступность.

Помощником для осуществления подобных условий может стать онлайн-курс, разработанный на основе принципов смарт-образования. Теоретические источники упомянутой предметной области стали возникать сравнительно недавно и еще не носят аналитический характер, к сожалению, в них не дается однозначного определения соответствующим «смарт» категориям и понятиям. За основу возьмем определение, предполагающее, что, смарт-образование — это интерактивная образовательная среда, характеризующаяся гибкостью и персонализацией образования наряду со свободным доступом к необходимому контенту [2].

Основные идеи смарт-образования отражаются в его принципах, на которые удобно ориентироваться при разработке онлайн-курсов [1, 3]. В.П. Тихомиров формулирует четыре основных принципа смарт-образования: гибкость, адаптивность, вариативность, технологичность.

В качестве примера их реализации рассмотрим онлайн-курс «Визуализация информации», предназначенный для старшеклассников, образовательным результатом которого станет умение создавать простые композиции из графических объектов для визуализации информации. Данный онлайн-курс разрабатывается на модифицированной в соответствии с идеями smart-образования система управления обучением Moodle.

Для обеспечения принципа гибкости онлайн-курса, обучающимся предоставлен свободный доступ к платформе, тем самым обеспечив инвариантность обучения по отношению к месту и времени его проведения. Осуществлено это путем регистрации обучающихся на платформе Moodle и зачислением их на курс, в котором собраны все необходимые материалы, для его успешного освоения.

Также разработка материалов к занятиям ведется с учетом вариативность контента под разные стили восприятия. Непосредственно платформа помогает добавлять в уроки текстовые лекции, видео, схемы, графики и т.д. Что позволяет ученику самостоятельно выбрать тот вид образовательного средства, который удобен ему. Также задания проектируются с учетом желаемых образовательных результатов, ранжированных согласно таксономии Блума.

Онлайн-курс «Визуализация информации» разрабатывается с учетом возрастных особенностей старшеклассников, что обеспечивает принцип адаптивности. При этом имеющиеся задания ранжируются по уровни знаний и подготовки обучающихся, что также помогает обеспечить дифференцированность обучения.

Последний принцип осуществляется за счет реализации идей деятельностного подхода в электронной среде: включение в урок определенных структурных элементов (мотивация, актуализация, целеполагание и т.д.), использование разнообразных формы, методы и приемов обучения (интерактивные лекции, проектные задания и проч.), при этом обучающийся рассматривается как активный субъект педагогического процесса. Принцип технологичности также отображается в реализации балльно-рейтинговой технологии, при по-

мощи инструментов платформы Moodle, которые помогают, создавать автоматический рейтинг обучающихся, на основе выполненных ими работ.

Для грамотного и наиболее эффективного конструирования урока существует большое количество разнообразных методик и технологий. Одни из них – это принципы смарт-образования. Они помогают не только обеспечивать результативность образовательного процесса, но и отвечают всем актуальным повесткам образования, существующие на сегодняшний день.

### **Библиографический список**

1. Ардашкин И. Б., Суровцев В. А. Смарт-образование как новая парадигма образования: pro et contra // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. №. 54. С. 51–61.
2. Банных Г. А. Smart education в образовательном пространстве вуза // EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе : материалы международной научно-методической конференции (НОТВ-2017). Екатеринбург: УрФУ, 2017. С. 46–51.
3. Днепровская Н. В., Янковская Е. А., Шевцова И. В. Понятийные основы концепции смарт-образования // Открытое образование. 2015. №. 6. С. 43–51.
4. Ломаско П. С. Возможности фиксации результатов учебной деятельности в онлайн-курсах на основе идей смарт-образования // Информатизация образования: теория и практика : сборник материалов Международной научно-практической конференции памяти академика РАО М. П. Лапчика, Омск, 18–19 ноября 2022 года. Омск: Омский государственный педагогический университет, 2022. С. 128–132.
5. Рыбичева О. Ю. Оценка возможностей внедрения передовых смарт-технологий в практику российского образования // Непрерывное образование: XXI век. 2020. № 4 (32). С. 65–77.

# ТВОРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК СОВРЕМЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

CREATIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A MODERN SPACE FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN

Н. О. Сергаева

N.O. Sergaeva

Научный руководитель **Е.В. Киргизова**  
канд. пед. наук, доцент Лесосибирского педагогического института–  
филиала «Сибирского федерального университета»

Scientific supervisor **E.V. Kirghizova**  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Lesosibirsk Pedagogical Institute– branch of the Siberian Federal University

*Творческая образовательная среда, познавательная активность, среда программирования Scratch, компоненты организации творческой образовательной среды, младший школьник*

В статье рассмотрены понятия «творческая образовательная среда», «познавательная активность», «Scratch» и компоненты организации творческой образовательной среды. Обоснована целесообразность их в процессе изучения языка программирования Scratch на уроках информатики в начальной школе, которая позволяет решать дидактические задачи пропедевтического курса информатики.

*Creative educational environment, cognitive activity, Scratch programming environment, components of the organization of the creative educational environment, junior high school student*

The article discusses the concepts of «creative educational environment», «cognitive activity», «Scratch» and the components of the organization of the creative educational environment. The expediency of using them in the process of learning the Scratch programming language at computer science lessons in elementary school is substantiated, which allows solving didactic tasks of a propaedeutic computer science course.

Современное общество переживает кардинальные изменения в сфере образования и смену типов общественного развития, характеризующуюся культурным многообразием социальных практик и преобразованием механизмов

социальной мобильности, социальной дифференциации, интеграции и социализации человека. Ведущей тенденцией педагогики тысячелетия признана ориентация на личное начало человека.

В соответствии с парадигмой личностно-развивающей ориентации образования его приоритетной целью и критерием эффективности становится развитие личностного потенциала индивида, что так актуально для обучения. В постоянно изменяющейся социокультурной ситуации к личности и деятельности человека в различных сферах общества сегодня предъявляются достаточно высокие требования, среди которых особое место занимают креативные умения и качества: умения осуществлять поиск нового знания для решения практических задач, применять уже известные знания в нестандартных ситуациях; готовность к сотрудничеству, саморазвитию, реализации собственных возможностей.

В этой связи повышаются требования к педагогу, в задачу которого входит создание в процессе обучения таких условий, которые позволят направить обучающихся к творчеству и развить их творческий потенциал. Поиск условий для формирования новых приемов развития познавательной активности, диктуется задачами совершенствования системы образования. Существует несколько подходов к средствам познавательной активности, которые используются в процессе познания ребенком окружающего мира. Н.Н. Поддъяков считал, что главным средством познания является детское экспериментирование, направленное на преобразование объекта с целью его познания, результатом которого является формирование обобщенных способов практического исследования ситуации.

Средством развития познавательной активности является и предметно-преобразующая деятельность детей. В ходе материального действия происходит активизация уже имеющихся у ребенка знаний и умственных действий, осуществляется их дальнейшее развитие и умение. К средствам развития познавательной активности относятся: игра, обучение, речь, практическая деятельность ребенка. В качестве важнейшего условия трансформации

образовательного процесса школы в обществе перемен выдвигается создание новых образовательных сред, которые отражали бы и изменяющийся характер отношения человека с социальной, природной и информационной средой и обеспечивали бы включенность современного человека в процесс образования. Одним из современных средств развития познавательной активности является творческая образовательная среда [4].

Творческая образовательная среда – это система влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении [1]. Среда должна служить средством для раскрытия и развития творческих способностей. Творческая среда побуждает к поиску, созданию нового, к преобразованию и развитию любой деятельности, в том числе и творческой.

Компонентами творческой образовательной среды выступают образовательный процесс, характер взаимодействия педагога и учащихся, духовно-нравственная атмосфера образовательного учреждения, социальные, культурные, материальные условия. Основным компонентом творческой образовательной среды является образовательный процесс, характеризующийся вариативностью ситуаций выбора и успеха для учащегося, ориентированный на создание индивидуальной образовательной траектории, посредством соблюдения педагогических условий. Продемонстрируем один из примеров создания творческой образовательной среды, на примере изучения программирования в среде Scratch.

Scratch – язык программирования, который носит событийно-ориентированный характер, который позволяет младшим школьникам создавать свои удивительные истории, мультфильмы и игры [2]. Scratch позволяет детям начать программировать без предварительных знаний.

Программирование на языке Scratch позволит творчески организовать процесс обучения, предоставляя детям возможность самим создавать проекты, тем самым показывая связь между информатикой и другими предметами в

школе. Информатика и математика, и программирование способствуют развитию творчества детей в технической сфере.

Изучение Scratch на занятиях во внеурочной деятельности преследует, несколько целей: развитие самостоятельности у младших школьников; развитие креативного мышления и познавательного интереса к учебной деятельности. Творческая образовательная среда создана на бесплатной платформе Stepik.org. Фрагмент программы курса представлен на (рис. 1).



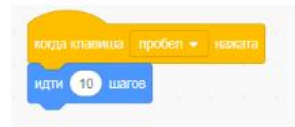
Рис.1. Программа курса

Создание проекта в среде Scratch (рис. 2) – это доступный процесс программирования, как во время внеурочной деятельности, так и во время выполнения домашнего задания дома.

Ташите его прямо к первому блоку. Когда он захочет к нему прицепиться, то появится белая полоса, в этот момент отпускаяте левую кнопку мыши - блок встанет на место.



Получилась первая программа, состоящая из одного скрипта. Скриптами будем называть кусочки, из которых состоит программа спрайта (персонажа).



**Важно!**

Каждый скрипт начинается с блока **События** с круглой "шапочкой". Скрипт выполнят сверху вниз. Каждый блок по очереди выполняет свое действие.

Рис. 2. Процесс создание проекта на Scratch

После изучения основных понятий «алгоритм», «программа», «данные» и алгоритмических конструкций (линейной, разветвляющейся, циклической) младшие школьники создают свои проекты (рис. 3) с использованием основных блоков среды программирования Scratch.

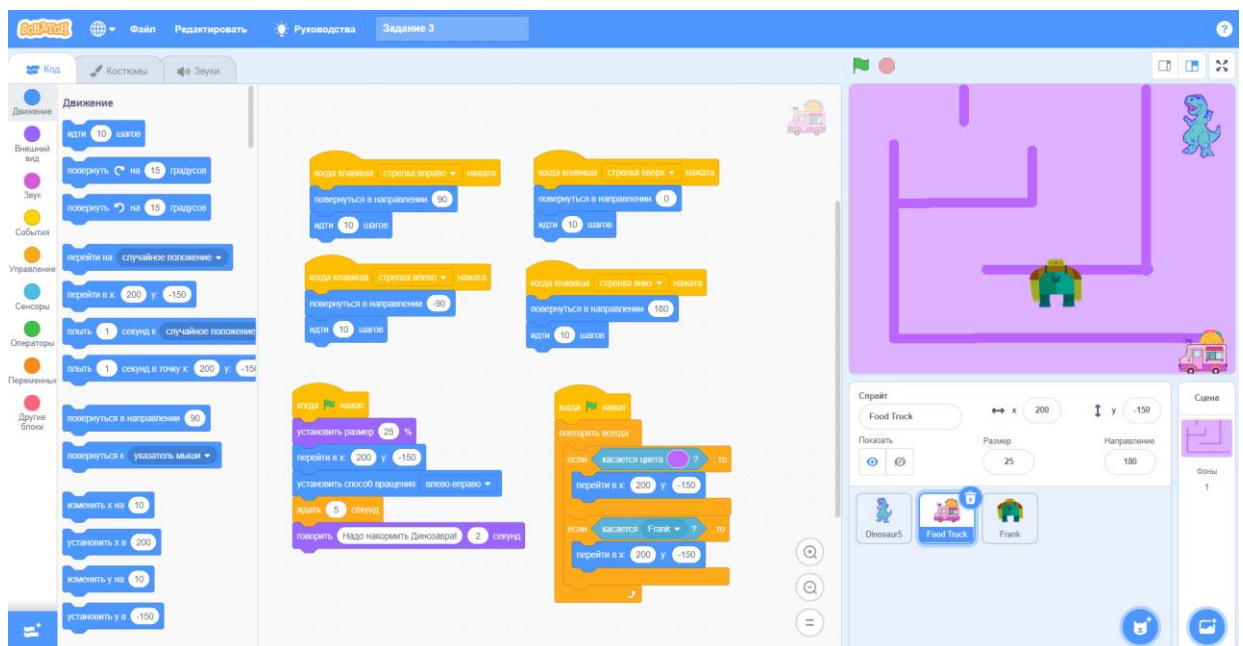


Рис. 3. Пример проекта



Младшему школьнику очень важно увидеть сразу результат своего труда это помогает продолжать изучать программирование на языке Scratch. При создании собственных проектов у младших школьников решаются следующие задачи: получение основных знаний по теме алгоритмические структуры; обучение нового языка программирования; умение создавать свой собственный проект и его представлять.

По окончании курса по информатике на примере изучения среды программирования Scratch младший школьник научится составлять алгоритмы, презентовать свои проекты, кроме того, сформируется познавательный интерес к предмету информатика. Полученные знания во время внеурочной деятельности будут способствовать развитию мышления и формированию информационной культуры у младших школьников.

Таким образом, в процессе организации обучения по информатике в начальной школе применение творческой образовательной среды по изучению среды программирования Scratch позволит младшим школьникам сформировать основные навыки алгоритмизации и программирования, и сформировать творческие способности.

### **Библиографический список**

1. Алтунина Н.А. Мотивы и мотивация социального поведения. Учебное пособие. М.: Издательство Московского психолого-педагогического института, 2006. 144 с.
2. Голиков Д., Голиков А. Книга юных программистов на Scratch. М.: Издательство Smashwords, 2013. 140 с.
3. Пашковская, Ю.Д. Творческие задания в среде Scratch. Рабочая тетрадь для 5-6 классов. М.:Бином; Лаборатория знаний, 2018. 192 с.
4. Ясвин, В.А. Образовательная среда. От моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 366 с.

# **СУЩНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ И ЕГО СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА**

**THE ESSENCE OF INFORMATION AND METHODOLOGICAL SUPPORT  
AND ITS STRUCTURAL COMPONENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS  
OF THE UNIVERSITY**

**Е.Ф. Шевель**

**E.F. Shevel**

Научный руководитель **Г.С. Шилинг**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики, информатики,  
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. В.М. Шукшина

Scientific supervisor **G.S. Shilling**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Mathematics, Physics, Computer Science, Altai State  
Humanitarian Pedagogical University named after V.M. Shukshin

*Информационно-методическое сопровождение, информационно-образовательная среда, методическое обеспечение, профессиональная подготовка, цифровая трансформация*

**В статье анализируется сущность и феноменология информационно-методического сопровождения, рассматриваются составляющие понятия «информация», «методическое сопровождение», «сопровождение», интерпретации термина «информационно-методическое сопровождение». Определяются структурные компоненты информационно-методического сопровождения образовательного процесса вуза.**

*Information and methodological support, information and educational environment, methodological support, professional training, digital transformation*

**The article analyzes the essence and phenomenology of information and methodological support, examines the components of the concept of «information», «methodological support», «support», interpretation of the term «information and methodological support». The structural components of the information and methodological support of the educational process of the university are determined.**

В настоящее время в системе высшего профессионального образования, помимо основной цели обучения студентов в соответствии с государствен-

ными и федеральными государственными стандартами, актуальным направлением является развитие дополнительного образования как по программам переподготовки, программам повышения квалификации для педагогов, так и по общеобразовательным общеразвивающим программам для обучающихся школ.

Успешность учебной деятельности студентов и эффективность подготовки слушателей программ дополнительного образования в высших учебных заведениях во многом определяется своевременностью и полнотой информационной и методической поддержки их обучения. Студентам и слушателям должны быть представлены цели обучения, полная и подробная учебная, методическая информация на техническом уровне за счет использования компьютерной техники и на программном – за счет использования совокупности программ, так как именно всесторонняя информированность является обязательным условием успешного выполнения всех видов учебных работ, предусмотренных по изучаемым курсам.

Эти потребности системы образования в вузе могут быть удовлетворены за счет формирования комплекса средств обучения, которые выполняют функции источника учебной информации, предоставляют слушателям учебно-методическую информацию, на основе которой осуществляются планирование, организация процесса обучения, проводится контроль их знаний.

Следовательно, успешность учебной деятельности студентов и слушателей во многом определяется наличием и использованием развитого информационно-методического сопровождения. Для нашего исследования важно рассмотреть составляющие понятия «информационно-методическое сопровождение». Изучение научной литературы по вопросу определения понятия «информация» показывает многообразие различных подходов к его интерпретации.

В педагогической энциклопедии информация — это: «сообщение, сведения о положении дел, о чем-либо, которые передаются людьми; сообщение, которое неразрывно связано с управлением, сигналы в единстве граммати-

ческой, синтаксической и достоверной характеристик; отражение, передача разнообразия в любых процессах и объектах (живой и неживой природы)» [5].

Воеводкина О.А. определила информацию как «совокупность сведений об объектах и явлениях, их параметрах, свойствах и состоянии, воспринимаемые информационными системами, которым свойственно хранение, переработка и передача» [2, с. 231].

Продолжая анализ характеристик, рассмотрим определение понятия «методическое сопровождение». Методическое сопровождение – это «процесс, направленный на разрешение актуальных для педагога проблем профессиональной деятельности, включающей актуализацию и диагностику существующих проблем, информационный поиск возможного пути решения проблемы, консультации на этапе формирования индивидуальных образовательных маршрутов» [3].

Сенаторова К.П. провела анализ семантики понятия «сопровождение» в психолого-педагогической литературе и установила, что данный термин употребляется в значении технология; как поддержка (помощь); как сотрудничество или организованное взаимодействие [7, С. 291]. Педагогическое сопровождение обучающихся в ходе образовательного процесса крайне востребовано в новой современной социокультурной ситуации, когда для получения качественного образования каждому человеку предоставляется широкий спектр возможностей и ресурсов [7, С. 292].

При анализе научных трудов обнаружено не так много интерпретаций понятия «информационно-методическое сопровождение». Так, Сачкова Л.А. рассматривает данное понятие при изучении аспектов инновационной деятельности педагогов в муниципальной системе образования и дает следующее рабочее определение термина – «это технология управления инновационной деятельностью педагогов, включающая процесс постановки, диагностики, решения профессиональных задачи проблем; информирование о путях их решения, оказание помощи, предполагающей взаимодействие сопровож-

даемого и сопровождающего» [6]. Митрофанова С.В. и Луговая О.М. утверждают, что под информационно-методическим сопровождением следует понимать «комплекс взаимосвязанных организационно-управленческих мер информационно-технологических средств, обеспечивающих оперативную постановку и эффективное решение задач разработки и внедрения педагогических инноваций» [4].

Под информационно-методическим обеспечением образовательного процесса, с точки зрения Андреева А.Е., понимается «система информационных ресурсов и технологий, обладающая методическими свойствами и необходимая для более качественного освоения учебных дисциплин» [1, с. 106]. Согласимся с определением, данным Е.А. Андреевой. Содержательное наполнение основных компонентов информационно-методического сопровождения определяется спецификой образовательной программы, поэтому при формировании ее структуры проводится выбор конкретных средств обучения и определяется элементный состав учебно-методического обеспечения.

Структурные компоненты информационно-методического сопровождения образовательного процесса вуза могут содержать: совокупность информационных образовательных ресурсов, среди которых цифровые образовательные ресурсы; комплекс технологических средств ИКТ; современные педагогические технологии, обеспечивающие обучение в современной информационно-образовательной среде. В свою очередь работа информационной образовательной среды образовательной организации создается средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Ее основными структурными элементами являются: информационно-образовательные ресурсы (печатная продукция, на сменных оптических носителях); информационно-образовательные ресурсы сети Интернет; вычислительная и информационно-телекоммуникационная инфраструктура; прикладные программы.

Важной частью информационно-образовательной среды является официальный сайт высшего учебного заведения в сети Интернет, на котором раз-

мещается информация о реализуемых образовательных программах, ФГОС, материально-техническом обеспечении образовательной деятельности и др. Информационно-образовательной средой вуза также должна включать: информационно-методическую поддержку образовательной деятельности; планирование образовательной деятельности и ее ресурсного обеспечения; проектирование и организацию индивидуальной и групповой деятельности; мониторинг и фиксацию хода и результатов образовательной деятельности; современные процедуры создания, поиска, сбора, анализа, обработки, хранения и представления информации; дистанционное взаимодействие всех участников образовательных отношений в том числе с применением дистанционных образовательных технологий [2].

В целях обеспечения реализации образовательных программ формируется библиотечный фонд, в том числе цифровой (электронный), обеспечивающий доступ к информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам по всем входящим в реализуемую основную образовательную программу учебным курсам, дисциплинам(модулям) на определенных учредителем организации, осуществляющей образовательную деятельность, языках обучения и воспитания.

Таким образом, суть информационно-методического сопровождения сводится к комплексному обеспечению образовательного процесса в вузе. Качественное содержательное наполнение основных структурных компонентов сопровождения при помощи информационно-образовательной среды способствует успешной учебной деятельности студентов и эффективной подготовке слушателей программ дополнительного образования в высших учебных заведениях.

## Библиографический список

1. Андреев, В.Е. Информационно-методическое обеспечение преподавания управленческих дисциплин / В. Е. Андреев // Экономический вестник Ярославского университета. 2015. № 34(34). С. 106-108.
2. Воеводкина, О.А. Информационно-педагогическое сопровождение проектной деятельности будущего учителя / О. А. Воеводкина. — // Молодой ученый. — 2020. — № 45 (335). С. 231-233.
3. Методическое сопровождение — это... Понятие, основные формы, разработки и направления, педагогические цели и задачи. URL: <https://fb.ru/article/420224/metodicheskoe-soprovojdienie---eto-ponyatie-osnovnyie-formyi-razrabotki-i-napravleniya-pedagogicheskie-tseli-i-zadachi> (дата обращения: 03.02.2023)
4. Митрофанова, С.В. Информационно-методическое сопровождение инновационной деятельности в системе высшего образования / С.В. Митрофанова, О.М. Луговая // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2016. № 3(54). С. 174-178.
5. Педагогика: Большая современная энциклопедия / сост. Е.С. Рапацевич. Минск: Современное слово, 2005. 720 с.
6. Сачкова, Л.А. Информационно-методическое сопровождение инновационной деятельности педагогов в муниципальной системе образования: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Любовь Александровна Сачкова. – Нижний Новгород, 2011. – 24 с.
7. Сенаторова, К.П. Понятие «сопровождение» как педагогическая категория// Изв. Саратов. ун-та. Нов. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2020. Т.9, вып. 3(35). С. 289–295.

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



**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО АСТРОНОМИИ**

**DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS  
FOR ORGANIZING AND CARRYING OUT THE SCHOOL STAGE OF THE  
ALL-RUSSIAN OLYMPIAD FOR SCHOOLCHILDREN IN ASTRONOMY**

**Е.Н. Агеева**

**E.N. Ageeva**

Научный руководитель **С.В. Бутаков**,  
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Butakov**,  
Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Всероссийская олимпиада школьников, астрономические олимпиады,  
школьный этап олимпиады, методические рекомендации, астрономия*

**В данной статье рассматривается разработка методических рекомендаций организации и проведения школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии. Описываются этапы организации олимпиады, выбор и подготовка участников, а также критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий.**

*All-Russian Olympiad for Schoolchildren, astronomical Olympiads, school stage of the Olympiad, methodological recommendations, astronomy*

**This article discusses the development of methodological recommendations for organizing and holding the school stage of the All-Russian Olympiad for Schoolchildren in Astronomy. The stages of the organization of the Olympiad, the selection and preparation of participants, as well as the criteria and methods for evaluating the completed Olympiad tasks are described.**

Организация всероссийской олимпиады школьников по астрономии на школьном этапе является важным событием не только для образовательной системы, но и для всей науки в целом. Она позволяет не только выявить талантливых учеников, но и повысить общий уровень знаний в области астро-

номии среди школьников и привлечь к этой науке большее число молодых людей. Организация такой олимпиады имеет целый ряд преимуществ. Во-первых, она не только способствует выявлению и поддержке одаренных детей, но и позволяет привлекать к изучению астрономии широкий круг школьников [3]. Это особенно важно в наше время, когда интерес к науке у молодежи снижается. Интересные задания на олимпиаде могут вызвать у школьников восторг и заинтересовать их на всю жизнь. Во-вторых, организация олимпиады позволяет вести контроль и учет знаний школьников в области астрономии.

На основе полученных результатов можно оценить эффективность образовательной программы, выявить слабые места и пробелы в знаниях учеников, которые необходимо устранить в процессе обучения. Это поможет создать равные условия для всех учеников и повысить качество образования. В-третьих, организация олимпиады по астрономии на школьном этапе позволяет привлекать к этой науке талантливых преподавателей и ученых, которые смогут поделиться своими знаниями и опытом с школьниками.

Это может стать базой для создания научно-образовательных центров, где будут собираться школьники и преподаватели, обмениваться знаниями и опытом и воплощать свои идеи и проекты. В-четвертых, организация всероссийской олимпиады школьников по астрономии на школьном этапе позволяет обеспечить поддержку одаренным школьникам, которые впоследствии могут стать талантливыми учеными и специалистами в области астрономии. Это не только стимулирует развитие науки и ее приложений, но и создает условия для становления новых лидеров научного сообщества.

Таким образом, организация всероссийской олимпиады школьников по астрономии на школьном этапе является важным событием в сфере образования и науки. Она способствует повышению общего уровня знаний школьников в области астрономии, выявлению талантливых детей, укреплению контактов между школами, преподавателями и учеными и созданию научно-образовательных центров. Это может положительно сказаться на развитии

науки и ее приложений и повлиять на будущее нашей страны и всего научного мира.

Актуальность данной темы заключается в том, что не смотря на изменения положений астрономии в образовательной программе, всероссийская олимпиада школьников по астрономии проходит ежегодно, для 5-11 классов. Сложность данных заданий с каждым годом увеличивается и требуется дополнительная подготовка. Порядок проведения всероссийской олимпиады, со временем тоже претерпевает изменения, вносятся различные дополнения. Каждый этап проведения всероссийской олимпиады должен соответствовать действующему порядку. Поэтому существующие методические рекомендации по проведению школьного этапа олимпиады по астрономии нуждаются в обновлении [1].

Для разработки новых методических рекомендаций был произведён анализ Приказа Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2013 г. № 1252 и Приказа Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2020 г. № 678, которые утверждают Порядок проведения всероссийской олимпиады школьников.

Сравнение этих приказов показывает, что в новом Порядке прописаны более детальные требования к проведению олимпиады и участию в ней, а также приведены конкретные сроки и этапы олимпиады [5].

Впервые, четко прописана формулировка «участники олимпиады», теперь во всероссийской олимпиаде школьников могут принять учащиеся с ограниченными возможностями здоровья, а также дети осваивающие основные образовательные программы в форме самообразования или семейного образования.

Одним из важных изменений в новом порядке является возможность онлайн-участия в олимпиаде, что существенно расширяет возможности школьников из разных регионов страны. Также новый порядок уделяет больше внимания защите личных данных участников и требованиям информационной безопасности.

Таким образом, новый Приказ Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2020 г. № 678 более детально и актуально устанавливает порядок проведения всероссийской олимпиады школьников, что позволяет участникам более полно и эффективно принимать участие в данном мероприятии.

На основе анализа нормативно-правовой базы были разработаны методические рекомендации по организации и проведения школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии. Это поможет обеспечить равные условия для участия всех школьников в олимпиаде, а также повысит качество проведения мероприятия в образовательных организациях, улучшит подготовку участников и снизит вероятность возникновения ошибок при организации этапа.

### **Библиографический список**

1. Бормова Т.О. Методика организации и проведения школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по астрономии // Современная физика в системе школьного и вузовского образования: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 26 апреля 2019 г. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. – С. 9–11.
2. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2022/23 учебном году. М.: Центральные предметно-методические комиссии всероссийской олимпиады школьников, 2022. 929 с.
3. Методическая программа всероссийской олимпиады школьников по астрономии. URL: <http://www.astroolymp.ru/syllabus.php/>
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1252 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2020 г. N 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников».

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ПО ТЕМЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10 КЛАСОВ**

**METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF A WORKBOOK ON THE TOPIC «ELECTRICITY» FOR STUDENTS OF 10 GRADES**

**А.С. Ахалаия**

**A.S. Ahalaia**

Научный руководитель **Д.Н. Кузьмин**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **D.N. Kuzmin**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Technology  
and Prepositions, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Дидактические средства обучения, методика обучения физике, рабочие тетради, методические рекомендации, электричество.*

**В статье приведены рекомендации по разработке рабочей тетради по разделу «Электричество» на уроках физики для учеников старших классов, проанализирована структура рабочей тетради, сделаны выводы об эффективности ее использования.**

*Didactic teaching aids, methods of teaching physics, workbooks, guidelines, electricity.*

**The article provides recommendations on the development of a workbook on the section «Electricity» in physics lessons for high school students, analyzes the structure of the workbook, draws conclusions about the effectiveness of its use.**

Правильно подобранные дидактические средства обучения развивают творческие способности обучающихся, формируют профессиональные компетенции и позволяют активизировать учебную деятельность школьников.

Проблемы создания, применения дидактических средств в процессе обучения рассматривали такие ученые, как В.П. Беспалько, Н.В. Бордовская, А.А. Виландеберк, Э.Г. Гельфман, Л.Я. Зорина, В.Д. Симоненко, Ю.Г. Татур,

М.А. Холодная, А.В. Усова, Н.Л. Шубина, Н.Е. Эрганова и др. Решение проблем дидактических средств, трактовки этого понятия, определения функций, выявление их роли в учебно-методическом комплексе при организации самостоятельной работы обучающихся осуществлялось в диссертационных исследованиях Е.С. Васильевой, Г.И Голобокова, О.Н. Ермаковой, Е.А. Ильиной, Т.Д. Речкиной, О.А. Сениной, А.В. Усовой и др.

Одним из важных предметно-знаковых средств обучения, получивших в последнее время общее признание у преподавателей и обучающихся, является рабочая тетрадь. Рабочая тетрадь – это учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе обучающегося по освоению учебной дисциплины (модуля) в аудитории и дома, может быть использована обучающимися в самостоятельном освоении теоретического материала и формировании практических умений и навыков, при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации. Исследования, связанные с применением рабочей тетради в образовательном процессе, проводили Артамонова Е.К., Привалова Е.А. [3], Ханипова Е.Х. [4].

Анализ научно-методической литературы показал, что в образовательном процессе применяются различные средства обучения, но рабочие тетради не находят широкого применения, хотя, как дидактическое средство обучения способствуют успешному освоению учебной дисциплины, а также формированию компетенций согласно требованиям ФГОС.

Организация самостоятельной работы с помощью рабочей тетради осуществляется следующим образом: обучающиеся выполняют задания, как правило, во внеаудиторное время в качестве домашней работы, затем защищают свою работу преподавателю. Тетрадь содержит задания для самостоятельной работы обучающихся и разбивается на тематические разделы. Рабочая тетрадь получила широкое распространение как средство повышения самостоятельности и активности обучающихся.

Рабочая тетрадь по предмету способствует решению обучающих и развивающих задач и повышает продуктивность обучения. Работа с подобного ро-

да пособиями повышает активность обучающихся, помогает им правильно планировать время, позволяет работать в индивидуальном темпе, в удобное время, не требуя при этом сложных технических средств, помогая обучающемуся усвоить весь необходимый объем знаний, обеспечивая непосредственную обратную связь обучающихся с преподавателем.

Благодаря рабочим тетрадям преподаватель может какую-то часть работы по контролю, диагностике и исправлению обнаруженных недостатков в мыслительной деятельности отдельных обучающихся провести прямо на занятии. Так как при пооперационной отработке мыслительных процессов формирование интеллектуальных навыков идет быстрее, легче, с меньшим количеством ошибок, то появляется возможность оптимизировать и значительно сократить объем домашних заданий, добиться достаточно хорошего усвоения материала и рациональной умственной работы обучающихся прямо на занятии. Экономия времени преподавателей, простота разработки методов наряду с их высокой эффективностью, объективностью, продуманность и четкая постановка вопросов – таков не полный перечень достоинств рабочих тетрадей как важного современного учебного пособия.

Обращаясь к опыту зарубежных коллег, можно отметить, что рабочие тетради получили признание и у иностранных педагогов. В статье преподавателя из Америки Крис Бейлс 10 удивительных преимуществ рабочих тетрадей отмечается, что современное образование уже невозможно представить без использования рабочих тетрадей, так как они вызывают интересную дискуссию, могут научить навыкам критического мышления, помогают с лёгкостью спланировать урок.

Раздел «Электричество» одна из самых главных и сложных тем в школьном курсе физики, поэтому ученику очень важно усвоить и закрепить все основы этой темы, чтобы в дальнейшем у него не возникало проблем с изучением последующего материала. Рабочая тетрадь научит ученика наблюдать, сравнивать полученные результаты, делать выводы, кроме того, исследовать,

экспериментировать, выдвигать гипотезы, поможет ученикам десятых классов закрепить изученный в школе материал.

При поиске и отборе необходимых методических разработок для тетради по разделу «Электричество», мы опирались на методические рекомендации за авторством Коноплевой Е.В. [1, 2].

Структура разработанной нами тетради будет выглядеть следующим образом:

#### Раздел 1. Электростатика.

1. Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда.
2. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.
4. Напряжённость электрического поля.
5. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение.
6. Принцип суперпозиции электрических полей.
7. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.
8. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
9. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

#### Раздел 2. Электродинамика.

1. Условия существования электрического тока. Сила тока. Постоянный ток.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения.
4. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
5. Параллельное и последовательное соединение проводников.



6. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.
7. Мощность электрического тока. Мощность источника тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

### Раздел 3. Явление электромагнитной индукции.

1. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током.
2. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина.
3. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
4. Правило Ленца. Энергия магнитного поля катушки с током.
5. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.
6. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.
7. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.
8. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
9. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии

Анализ результатов педагогического эксперимента, проводимого нами, показал, что применение разработанной нами рабочей тетради повышает уровень знаний у обучающихся по разделу. Она эффективна при самостоятельном обучении решению нестандартных задач, а самое главное – вызывает интерес к учению. Практика показывает, что использование предметных рабочих тетрадей позволяет достичь более высоких результатов в обучении, а при подготовке к государственной итоговой аттестации они становятся незаменимыми помощниками учащегося.

## Библиографический список

1. Коноплева Е.В. История использования рабочих тетрадей на печатной основе в учебном процессе по физике // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. Вып. XIV. Челябинск: «Край Ра», 2018. с. 66-77.
2. Коноплева Е.В. Педагогические требования использования рабочей тетради как дидактического средства в процессе обучения физике // Наука, образование и инновации: сборник статей международной конференции. Уфа: ООО «Омега-Сайнс», 2016. с. 194-197.
3. Привалова Е.А. Рабочие тетради как средство повышения эффективности учебного процесса: Автореф... канд. пед. наук. Кемерово, 2002. 29 с. 36.
4. Ханипова Е.Х. Рабочая тетрадь как дидактическое средство обучения // Инновации в науке: сб. ст. по матер. X междунар. науч.-практ. конф. № 10(47). Новосибирск: СибАК, 2015. С. 76-80.

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОБЩЕННЫХ ПЛАНОВ**

**ORGANIZATION OF ACTIVITIES ON RECOGNITION OF PHYSICAL PHENOMENA USING GENERALIZED PLANS**

**А.Н. Барашкина**

**A.N. Barashkina**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**  
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latyntsev**  
Associate Professor, candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Распознавание, физическое явление, обобщенный план, обучение физике, организация учебной деятельности*

**В статье рассматривается проблема, связанная с низким уровнем развития функциональной грамотности у обучающихся основной школы. Приводится авторское представление о способе организации занятий по физике на основе распознавания физических явлений с использованием обобщенных планов. Приведены разработанные обобщенные планы для организации деятельности, направленной на распознавание физических явлений, а также методические рекомендации по их использованию.**

*Recognition, physical phenomenon, generalized plan, physics training, organization of educational activities*

**The article addresses the problem associated with the low level of development of functional literacy in primary school students. The author's idea of how to organize physics classes based on recognition of physical phenomena using generalized plans is given. The developed generalized plans for organizing activities aimed at recognizing physical phenomena, as well as guidelines for their use, are given.**

В настоящее время в связи с переходом к постиндустриальному обществу мир развивается достаточно быстрыми темпами. В этих условиях школа должна давать не только базовые знания, но и должна «научить учиться». Другими словами, ученики должны уметь применять полученные знания в различных ситуациях. Вследствие этого, на одно из ведущих мест в качестве

результата образовательного процесса стала выходить функциональная грамотность. Анализируя результаты последних лет по таким исследованиям как ВПР, КДР можно сделать вывод, что функциональная грамотность у учеников развита на невысоком уровне. Одной из причин этого, на наш взгляд, является нехватка таких методических подходов, которые позволят формировать умение применять полученные знания при решении жизненных и профессиональных задач. Мы предлагаем в качестве одного из средств, способствующих развитию функциональной грамотности специально организованную на занятии по физике деятельность по распознаванию физических явлений. Распознавание в данном случае рассматривается как системный процесс самостоятельной деятельности учеников, направленный на открытие нового знания и, как следствие, позволяющий развивать способность открывать для себя новые знания на основе уже имеющихся, что является востребованным в современном мире.

В связи с этим мы определяем в качестве цели работы разработку подходов к организации деятельности по распознаванию физических явлений обучающихся основной школы, способствующих развитию их функциональной грамотности в процессе обучения физике.

В основу данной деятельности будет заложена работа с планами обобщенного характера. Это связано с тем, что использование таких планов способствует активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, повышает уровень осознанности выполняемых ими действий на занятии, способствует развитию умения анализировать текстовую информацию, позволяет внедрить в учебные занятия элементы исследовательской деятельности.

Всего предлагается использовать три плана, в основу которых будут заложены принципы из теории распознавания образов, представляющей собой раздел кибернетики, развивающий основы и методы классификации и идентификации объектов, например, предметов, явлений, сигналов, которые характеризуются определенным числом свойств и признаков. Сами принципы

формулируются так: принцип общности свойств, принцип сравнения с эталоном и принцип кластеризации.

Далее кратко охарактеризуем каждый из планов. Первый план, подготовительный, которому соответствует принцип общности свойств, направлен на развитие умений анализировать ситуации физического содержания.

Для более эффективного формирования умений анализировать следует проводить парную работу. Это связано с тем, что во время групповой работы не всегда задействованы все ученики. Имеют место такие проблемы, как перекладывание работы на других членов группы. Индивидуальную работу также на данном этапе не следует проводить, так как если какой-то ученик будет испытывать затруднения, то умения работать с первым планом у него не будут сформированы и переходить к следующему этапу данной деятельности он не сможет. А работая в паре, обучающиеся смогут корректировать деятельность друг друга, тем самым лучше осваивая данный вид деятельности.

Сам план состоит из таких пунктов:

1. Какие словосочетания характеризуют изменения состояния физических объектов.
2. С какими объектами происходят выписанные вами изменения? Выделить объект-1 (состояние которого изменяется) и объект-2 (под действием которого изменяется состояние объекта-1).
3. Какие действия объекта-2 повлияли на изменение состояния объекта-1?
4. Почему объект-1 повел себя именно так, как описано в задаче?
5. Выделите общее в поведении объектов-1 из каждой описанной ситуаций.

Данный план применяется на уроках открытия новых знаний и уроках применения знаний, умений и навыков, в качестве проверки понимания изученного материала. Рекомендуется работу с планом первого уровня проводить на протяжении всего курса физики в седьмом классе. Это связано с небольшим количеством изучаемых явлений в данном курсе. Поэтому для отра-

ботки данного вида деятельности, нужно все изучаемые явления и процессы закреплять с помощью данного плана.

Второй план направлен на распознавание физических явлений путем анализа и синтеза двух и более ситуаций. В основу данного плана заложен принцип сравнения с эталоном, то есть с изученным ранее явлением. При распознавании используется индуктивный подход, то есть, при уже известном явлении, рассматриваются его частные проявления в различных ситуациях.

Данный вид деятельности, как и работу с подготовительным планом целесообразно проводить в форме парной работы. Во-первых, ученики могут друг другу помогать, что будет способствовать лучшему освоению деятельности, направленной на распознавание физических явлений. Во-вторых, обсуждая ситуации, обучающиеся способны лучше разобраться в физической сути того явления, которое описывается. И последнее, во время парной работы учителю легче фиксировать активность обучающихся в данной деятельности.

План состоит из следующих пунктов:

1. Выделить внешние признаки, позволяющие судить об изменении состоянии физических объектов.
2. Выделить из ситуации объект-1, состояние которого изменяется.
3. Выделить условия, при котором возможно наблюдение изменения объекта-1.
4. Выделить из ситуации объект-2, под действием которого изменяется состояние объекта-1.
5. Описать причины изменения состояния объекта-1.
6. Определить какие физические законы объясняют изменение объекта-1.
7. Составить описание явления, на основе выделенных общих характерных признаков, с использованием уже ранее полученных знаний.
8. Определить суть какого физического явления содержит в себе составленная физическая модель на основе предложенных ситуаций.

Использование данного плана следует начинать с переходом в восьмой класс. Применяется он на уроках открытия новых знаний и уроках применения знаний, умений и навыков, в качестве проверки понимания изученного материала. То есть, сначала ученики изучают это явление совместно с учителем, а затем самостоятельно его распознают в предложенных учителем ситуациях. По такому типу следует закреплять явления и процессы, изучаемые в 8 классе, с целью отработки навыка распознавания.

С переходом в 9 класс, когда ученики освоили два вида планов, и они имеют ясное представление, как распознать явление в ситуации, следует сделать переход к плану третьего уровня, где ученики распознают ранее не изученное явление. В основе лежит принцип кластеризации, где под кластером понимается само явление, и учащиеся в ходе анализа ситуации выделяют однородные элементы кластера. В основе лежит дедуктивный подход, так как ученики, разбираясь с частным случаем проявления явления приходят к его общей сути.

Работу с данным планом следует осуществлять в индивидуальной форме. Это связано с тем, что при работе с двумя предыдущими планами происходил процесс обучения работе с ситуациями, а также знакомство с самим процессом распознавания. Теперь, когда ученики имеют ясное представление, как распознать явление в ситуации, следует сделать шаг к самостоятельной работе, так как в процессе данной деятельности мы не просто изучаем физику, но при этом формируем человека, у которого функционируют знания для жизни в современном мире.

План содержит в себе следующие пункты:

1. Выделить признаки, которые говорят об изменении состояния физической системы
2. Выделить какие изменения произошли с системой
3. Определить условия, сопутствующие возникновению этих изменений
4. Выделить объекты, нужные для того, чтобы описываемое изменение возникло

5. Опишите на основе выделенных характерных признаков физическое явление, рассмотренное в ситуации

6. Сформулировать общее определение явления, описываемого в данной ситуации

Этот план применяется на уроках открытия новых знаний в качестве средства для самостоятельного изучения материала. Иными словами, ученики знакомятся с явлением путем его распознавания, что повышает уровень функционирования знаний. Поэтому все явления и процессы в 9 классе следует изучать с использованием плана третьего уровня.

После систематической работы со всеми видами планов на выходе из основной школы мы предполагаем, что у ученика будет более развита функциональная грамотность и он сможет применять полученные предметные знания во всех сферах жизни.



## РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПАКЕТЕ XCOS СРЕДЫ SCILAB

### SOLVING PHYSICAL PROBLEMS IN THE XCOS PACKAGE OF THE SCILAB ENVIRONMENT

Ю.А. Бойченко

Yu.A. Boychenko

Научный руководитель **В.М. Логинов**,  
д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **Loginov V. M.**  
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department  
of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

#### *Имитационное моделирование, Scilab, Xcos*

**В статье рассматривается понятие «имитационное моделирование» с позиции, как его можно интегрировать в школьный курс физики. Применение компьютерной физики значительно расширяет понимание предмета. Это позволяет проводить анализ данных, раскрывать физическую сущность решаемых задач, моделировать физические процессы, оформлять результаты исследований.**

#### *Simulation modeling, Scilab, Xcos*

**The article discusses the concept of «simulation modeling» from the perspective of how it can be integrated into a school physics course. The use of computer physics significantly expands the understanding of the subject. This allows for data analysis, problem research, task modeling, and results design.**

Современный образовательный стандарт требует, чтобы каждый выпускник средней школы умел представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости. В связи с быстрым развитием технологий и большим количеством сложно решаемых задач изменяются и подходы к решению поставленных задач.

В процессе решения физических задач компьютер является мощным инструментом исследования, и как всякий инструмент требует специальной подготовки. Успех решения задачи связан с правильным и корректным построением всего вычислительного процесса получения численного результата и его интерпретации. Для решения подобных задач можно использовать

свободно распространяемый программный продукт – пакет имитационного моделирования Xcos среды Scilab.

Xcos - инструмент визуального моделирования Scilab. Он предоставляет возможность пользователям создать математические модели тех процессов, которые изучаются в различных разделах физики. Инструментарий пакета Xcos полезен для углубления понимания физических явлений, оптимизации времени на изучение темы, развивает навыки работы с числами, позволяет изучать и визуализировать поведение физических систем при изменении их параметров. Не малым достоинством данной программы является то, что знание языка программирования не обязательно. Для работы будет достаточно знаний в той области, в которой планируется работа, и умение работать с компьютером.

В Xcos находится т. н. «браузер палитр», в котором собраны инструменты моделирования. Благодаря этим инструментам, пользователь сможет составить блок-схему, визуально увидеть решение задачи и получить навыки имитационного моделирования.

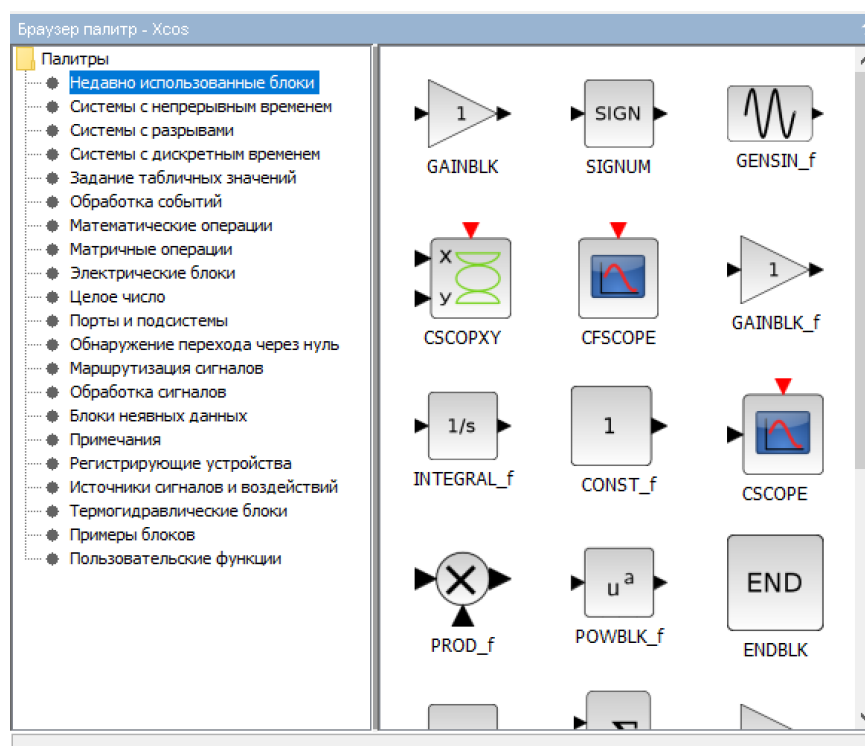


Рис. 1. Браузер палитр Xcos

Имитационное моделирование — это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему (построенная модель описывает процессы так, как они проходили бы в действительности), с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе.

Основная задача имитационного моделирования заключается в том, чтобы пользователь получил технологию создания моделей. При этом технология должна достаточно точно передавать свойства изучаемых объектов и обеспечивать их полноценное исследование.

На данный момент имитационное моделирование в сочетании с применением возможностей компьютерной физики, позволяют значительно облегчить решение разнообразных по сложности задач.

В данной работе обсуждается применение пакета Xcos на примерах решения конкретных задач, связанных с определением характеристик механических движений, включая колебательные. Акцент сделан на визуализацию движений, обсуждение результатов нелинейных преобразований гармонических и квазигармонических колебаний, появлению новых гармоник в спектре преобразованных колебаний, и физическим следствиям таких преобразований.

Пакет Xcos является свободно распространяемым программным продуктом, обладает широким спектром возможностей, его целесообразно, использовать при решении разнообразных физических задач в школе и вузе.

### **Библиографический список**

1. Чингаев А.М., Николаев Б.И. Визуальное моделирование в Scilab: Xcos 2012.
2. Имитационное моделирование в среде Xcos системе Scilab [Электронный ресурс] // multiurok.ru: URL: <https://multiurok.ru/files/imitatsionnoe-modelirovanie-v-srede-xcos-sisteme-1.html?ysclid=lhdbvpraav46726340>.

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**IMPROVING THE QUALITY OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICS TO  
HIGH GRADE STUDENTS ON THE BASIS OF INFORMATION LOGIC  
MODELS**

**А. О. Брюханова**

**A. O. Bryukhanova**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Дистанционное обучение, информация, информационно-логические модели, физика, оптика*

**В статье описывается разработка методических рекомендаций по работе с различными информационными источниками, с которой каждый учащийся сталкивается ежедневно. Демонстрируется, как работать с информацией на примере раздела «Оптика». На основе разработанных рекомендаций составлены таблицы и схемы, по которым легко ориентироваться учащимся для нахождения необходимой информации.**

*Distance learning, information, information-logical models, physics, optics*

**The article describes the development of methodological recommendations for working with various information sources, which every student encounters daily. Demonstrates how to work with information on the example of the «Optics» section. Based on the developed recommendations, tables and diagrams have been compiled that are easy for students to navigate in order to find the necessary information.**

В информационном обществе образование претерпело значительные изменения. Одной из главных характеристик стратегии обучения стала широкая интеграция информационных технологий. Для учеников с разными особенностями дистанционное обучение стало очень популярным.

Дистанционное обучение — это процесс обучения, в котором используются современные телекоммуникационные и информационные технологии, а преподаватель и учащийся могут находиться на значительном расстоянии друг от друга.

В школе необходимо развивать творческие и коммуникативные способности учеников, обучать их использованию информационных технологий для более эффективного обучения и адаптации к меняющимся социально-экономическим условиям.

В настоящее время существует много информации, которая может быть недостоверной. Обучающимся необходимо научиться отличать главное от второстепенного для улучшения качества их образования.

Исследование литературы показало, что у учащихся низкий уровень культуры работы с информацией и недостаточное количество методических материалов для использования информационно-логических моделей при дистанционном обучении. С учетом этого, можно сделать вывод о том, что обсуждаемая в статье проблема является актуальной.

С учетом существующих исследований [1, 2 и др.] по этой теме были разработаны организационно-методические условия обучения учащихся работе с информационными источниками. Они будут проиллюстрированы на примере раздела «Оптика».

На первом этапе выделяются основные положения раздела и составляется перечень ее логических элементов (Л.Э.): I) оптика, модели в оптике; II) геометрическая оптика; III) волновая оптика; IV) квантовая оптика. Логические элементы оформляются в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1. Логические элементы

№ Л.Э.	Содержание логического элемента раздела
I	Оптика. Модели в оптике
II	Геометрическая оптика
III	Волновая оптика
IV	Квантовая оптика

На втором этапе осуществляется графическое построение структурно - логической модели раздела, с помощью которой наглядно изображаются связи между отдельными логическими элементами. Структурно - логическая модель представлена в виде схемы (рисунок 1).

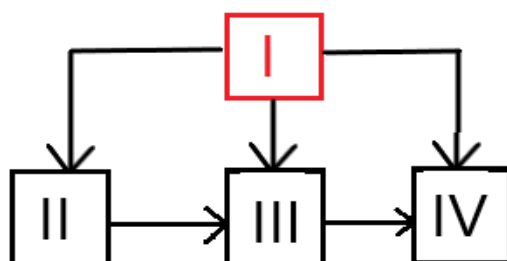


Рис. 1. Структурно-логическая модель

На третьем этапе работа идет внутри логических элементов, каждый из которых представляются рядом информационных единиц. Информационная единица (И.Е.) может быть реализована заставками, кинофрагментом, виртуальной лабораторной работой, экспериментом и другими электронными образовательными ресурсами или определенной совокупностью этих средств. Информационные единицы нужны для того, чтобы как можно полно раскрыть логические элементы. Информационные единицы оформляются в виде таблицы, фрагмент которой представлен (таблица 2). Ученики могут заполнять самостоятельно предложенные таблицы, используя разные средства информации.

Таблица 2. Информационно-логические элементы

№ Л. Э.	№ И. Е.	Содержание информационных единиц
I	1	Оптика
	2	Модели в оптике
II	3	Геометрическая оптика
	4	Основные понятия геометрической оптики
	5	Оптические явления
	6	Законы геометрической оптики
	7	Линзы
	8	Оптические приборы
III	9	Волновая оптика
	10	Основные понятия волновой оптики
	11	Волновые явления
IV	...	...

При использовании различных источников информации мы расширяем дидактические возможности усвоения информации: 1) организация внимания ( $O_B$ ) - последовательность стимулов, вызывающих готовность аудитории к восприятию учебного материала; 2) полнота признаков ( $П_П$ ) - демонстрация особенностей и свойств изучаемого предмета или процесса с целью обогащения сознания учеников большим количеством связей и ассоциаций ; 3) эмоциональная насыщенность ( $Э_н$ ) - предусматриваемые средства эмоционального воздействия на учеников и другие возможности.

Для наилучшего использования возможностей дидактического процесса, удобно построить матрицу, где число строк соответствует числу логических элементов, а число столбцов - числу условно выделенных дидактических возможностей. Это не обязательно должно приводить к полному заполнению матрицы. В таблице 3 приводится фрагмент матрицы, где I) оптика, модели в оптике; II) геометрическая оптика; III) волновая оптика; IV) квантовая оптика.

Таблица 3. Матрица логических элементов

№ Л. Э.	Дидактические возможности		
	$O_B$	$П_П$	$Э_н$
I			
II			
III			
IV			

Мы разработали организационно-методические условия, которые помогут ученикам лучше работать с информационными источниками в процессе обучения физике. На основе наших исследований мы разработали эту последовательность организационно-методических условий, которые были протестированы на педагогической практике. Результаты анализа показали увеличение интереса учеников к физике, а также развитие умения анализировать,

сравнивать и систематизировать знания по физике. Эти организационно-методические условия могут быть применены для дистанционного обучения учеников в других разделах физики.

### **Библиографический список**

1. В. А. Степанова Основы волновая оптики. - НИТУ «МИСиС», 2018. - 181с.
2. Генденштейн Л. Э. Физика. 11 класс. В 2 ч. Ч. : учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик; под ред. В. А. Орлова. -М.: Мнемозина, 2014. - 384 с.
2. Марчук, Н.Ю. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения [Текст] / Н.Ю. Марчук // педагогическое образование в России. - 2013. - № 4. - С. 78-85
3. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. - 7-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 2019. - 432 с.
4. Открытое и дистанционное обучение: тенденции, политика и стратегии [Текст] // – М.: Изд. ИНТ. - 2004. - с 13.



# **ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ВИДЕО-ЗАДАЧ**

ORGANIZATION OF EXTRA-COURSE ACTIVITIES IN PHYSICS OF STUDENTS OF THE BASIC SCHOOL ON THE BASIS OF VIDEO TASKS

**Н.В. Васянина**

**N.V. Vasyanina**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latyntsev**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of  
Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical Univer-  
sity named after V. P. Astafyev

*Видео- задача, ситуационная задача, функциональная грамотность, визуальное восприятие, внеурочная деятельность*

**В статье рассматривается идея организации внеурочной деятельности обучающихся, направленной на формирование функциональной грамотности. Рассматривается особенность видео- задач, как нового способа развития функциональных навыков школьников. Приводится пример разработки ситуационной физической видео-задачи.**

*Video-task, situational task, functional literacy, visual perception, extracurricular activities*

**The article deals with the idea of organizing extracurricular activities of students aimed at the formation of functional literacy. The article deals with the peculiarities of video-tasks as a new way of developing functional skills of schoolchildren. The example of development of a situational physical video-task is given.**

Современное общество XXI века быстро развивается и изменяется, что приводит к росту объема самой разнообразной информации. Человечество, располагая богатыми возможностями для создания, хранения и передачи информации, требует от современного человека быстрой адаптации к новым условиям передачи информации. Обществу необходимы функционально грамотные люди, способные быстро адаптироваться в большом потоке информации.

На сегодняшний день функционально грамотные школьники являются показателем качества образования. В обновленном ФГОС функциональная грамотность определяется как способность решать учебные задачи и жизненные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности. Наличие предметных знаний уже недостаточно для жизни в современном мире. На данном этапе развития обществу требуются люди, способные использовать имеющиеся знания и навыки в различных жизненных ситуациях.

Одним из способов развития функциональной грамотности школьников является работа с ситуационными задачами, которые представляют собой описание ситуации, которую необходимо решить, ответив на вопросы, носящие проблемный характер и (или) выполнив задания, которые демонстрируют действенность знаний. В учебно-методической литературе основная масса ситуационных задач представлена в текстовом виде, визуально представленных задач крайне мало. Таким образом у обучающихся задействованы только каналы восприятия текстовой информации, и существует необходимость в задействовании других каналов восприятия.

Организуя деятельность учащихся необходимо научить их искать, анализировать и использовать информацию, полученную из различных типов источников, не только текстовую, но и аудио- и видеоинформацию. Отсюда следует, что необходимо расширить базу ситуационных задач, которые будут иметь различные способы представления информации, работа с которыми позволит повысить уровень функциональной грамотности обучающихся.

Неотъемлемой частью информационного общества становится схематическое восприятие, то есть представление информации в форме визуальных образов. Поэтому на наш взгляд использование формата видео для ситуационных задач по физике является актуальным на современном этапе, так как простое видео, которое длится 2-3 минуты может донести большой значительный объём информации.

Видео-задачи имеют следующие особенности. Во-первых, современные люди - визуалы, и человеческий мозг быстрее способен понять смысл изображения, чем текст из 200-250 слов. Особенно этим отличается современное поколение, для них информация в формате видео является более привычной. Во-вторых, видео – информативнее, то есть его становится проще представить и воссоздать описанный процесс, также видео позволяет сразу убедиться в достоверности информации. В-третьих, видео позволит повысить эффективность обучения, так как снижается время усвоения материала, и увеличивается запоминаемость, оно способно задержаться в сознании школьников на большее время нежели текстовое описание.

Видео-задачи могут быть разработаны на различные темы, и созданы по разным структурам. Мы предлагаем следующую структуру видео-задач, представленную на рис. 1. В основе заложен видеофрагмент длительностью 5 - 7 минут, который имеет общую тему повествования. Данный видеофрагмент разбит на короткометражные видео зарисовки, которые представляют собой различные ситуации и носят проблемный характер, каждая из которых заканчивается определенными вопросами или заданиями, которые необходимо выполнить, при этом используя материал, представленный в видео и собственные знания.



Рис 1. Структура видео - задачи

Решением видео-задач можно заниматься во время урочной и внеурочной деятельности школьников. Во время уроков данные видео помогут в поста-

новке проблемы на начальном этапе, или как задание на закрепление материала в конце занятия. Помимо уроков важным компонентом в образовательном процессе играет внеурочная деятельность, которую можно организовать с использованием физических видео-задач, которые помогут в формировании функциональной грамотности школьников, так как организуется работа с другими источниками информации, и будут активизированы другие каналы восприятия.

В качестве примера приведем описание ситуационной физической видео-задачи «Молоток и физика».

Общая тема повествования – «молоток», в данном случае мы рассматриваем инструмент с точки зрения физики, и учимся находить физические процессы и явления в обыденных ситуациях. Данный видеофрагмент содержит пять короткометражных видео зарисовок: «что такое молоток», «процессе вбивания гвоздя», «давление забиваемого гвоздя», «слетела головка молотка, что делать», «процесс удаления гвоздей». Далее представлено описание двух видео зарисовок и перечень вопросов к ним.

Видео зарисовка «Процесс вбивания гвоздя» (рис. 2).

В процессе вбивания металлическая часть молотка воздействует на шляпку гвоздя, что вызывает сопротивление бруска. Мы заметили, что после того, как совершили работу, гвоздь и молоток нагрелись. Проверив экспериментально данный факт, отметили, что температура молотка и гвоздя до вбивания составили  $7,2^{\circ}\text{C}$  и  $9,0^{\circ}\text{C}$  соответственно, а после  $7,5^{\circ}\text{C}$  и  $9,9^{\circ}\text{C}$  соответственно. В связи с чем вызвано изменение температуры тел? Какое физическое явление лежит в основе процесса?



Рис. 2. Фото-фрагменты из видео-задачи, видеозарисовка «Процесс вбивания гвоздя»

Видео зарисовка «Давление забиваемого гвоздя на доску» (рис. 3). Нам стало интересно, какое давление оказывает забиваемый гвоздь на доску в процессе удара. Для этого мы измерили массу молотка, которая составила 727 г., а также использовали следующий гвоздь длиной 6 см, и площадью поперечного сечения  $3,14 \text{ мм}^2$ , и определили, что приблизительно будем располагать молоток в 30 см от острия гвоздя, при этом будем совершать равномерные удары по гвоздю. Используя полученные данные вычислите давление, оказываемое забивным гвоздем на доску в процессе удара.



Рис. 3. Фото-фрагменты из видео-задачи, видеозарисовка «Давление забиваемого гвоздя на доску»

Таким образом видео-задача в современной школе может значительно расширить базу практических задач, которые можно использовать и в процессе изучения, и в процессе закрепления материала. Данные задачи позволят увеличить эффективность обучения, за счет того, что учащийся будет решать не теоретическую задачу, а задачу из повседневной жизни. Основываясь на обновленных ФГОС, современный учитель должен понимать, что необходимо научить школьников воспринимать, перерабатывать и использовать информацию, полученную из окружающего мира. Очень важно воспитать функционально грамотных людей, способных решать не только теоретические задачи, но и задачи из повседневной жизни. Плюсом внеурочной деятельности в данной ситуации является то, что существует возможность в свободном выборе формы организации деятельности учащихся, и она позволит повысить интерес учащихся к предмету «Физика», развить функциональную грамотность учащихся, сформировать умение самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления.

### **Библиографический список**

1. Буш А. Ф. Внеурочная деятельность и её роль в мотивации обучающихся к изучению физики в основной школе // Вестник МГОУ. Серия: Педагогика. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneurochnaya-deyatelnost-i-eyo-rol-v-motivatsii-obuchayuschih-sya-k-izucheniyu-fiziki-v-osnovnoy-shkole> (дата обращения: 19.05.2023).
2. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / [Л.И. Асанова, И.Е. Барсукова, Л.Г. Кудрова, и др.]. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84с.
3. Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий: выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная [и др.] ; под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — Москва; Санкт-Петербург: Просвещение, 2021. — 143 с. : ил. — (Функциональная грамотность. Учимся для жизни)

# ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК ОСНОВА ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.

SCIENCE LITERACY AS THE BASIS OF PHYSICAL EDUCATION IN THE BASIC SCHOOL

А.С. Владимиров

A.S. Vladimirov

Научный руководитель **Н.В. Шереметьева**,  
старший преподаватель кафедры физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific adviser **N.V. Sheremetyeva**,  
Senior Lecturer, Department of Physics and Physics Teaching Methods,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafieva

*Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, физика, компетентности, основная школа*

**Аннотация:** в статье обсуждается проблема формирования естественнонаучной грамотности у учащихся основной школы. В работе приведены компетентности, получаемые учащимися в процессе выполнения соответствующих заданий, а также уровни сформированности ЕНГ и типы заданий, направленных на ее формирование, с методическими рекомендациями по их применению.

*Keywords: natural science literacy, functional literacy, physics, competencies, basic school*

**Annotation:** the article discusses the problem of the formation of natural science literacy among primary school students. The paper presents the competencies acquired by students in the process of performing the relevant tasks, as well as the levels of formation of the JNG and the types of tasks aimed at its formation, with methodological recommendations for their application.

Современное общество характеризуется невероятно высоким темпом развития технологий во всех сферах жизнедеятельности человека. Разработки искусственного интеллекта, различных средств коммуникации и обмена информацией, технических средств, используемых для получения новых знаний, предоставляют человеку возможность непрерывного развития на протяжении всей жизни. Научно-технический прогресс определяет формирование каждой сферы общественной жизни. Современные технологии позволяют

упростить жизнь, но в то же время, они требуют от человека большего объема знаний, которые позволяют пользоваться достижениями развивающегося общества. В таких условиях возникает потребность общества в личности, не только всесторонне развитой, но и способной самостоятельно приобретать новые знания, быстро адаптироваться к постоянно меняющимся условиям. Можно выделить несколько основных качеств, необходимых современному человеку для его успешной самореализации:

- самостоятельность;
- интеллектуальное самосовершенствование;
- коммуникативность;
- целеустремленность;
- ответственность;
- любознательность.

Формирование данных качеств особенно ярко выражено в процессе школьного образования. В основе федерального государственного образовательного стандарта, который, в свою очередь, определяет содержание образовательного процесса, лежит системно-деятельностный подход. Он обеспечивает выпускника российской школы не только базой знаний, но и способностью решать нестандартные ситуации, анализировать данные, делать выводы, использовать научные методы наблюдения, уметь классифицировать, сравнивать, формулировать гипотезы и проводить учебные исследования.

Помимо ФГОС, вопрос формирования личности обучающегося в процессе обучения в школе определяется указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 Правительству РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». В нем поручено обеспечить вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования [4]. В первую очередь качество образования определяется исходя из его результатов. Таким результатом будет являться формирование личности, способной овладеть новыми технологиями и умеющей быстро адаптироваться к изменяющимся условиям жизнедеятельности.



Исследования в области образования показывают, что учащиеся российских школ на высоком уровне владеют предметными знаниями, однако у них возникают проблемы при их использовании в новых ситуациях, приближенных к жизненным. Таким образом, одной из основных задач школьного обучения является разработка инструментария и методического сопровождения, способствующих формированию и оценке умений применять полученные знания для решения не только учебных, но и практических жизненных и профессиональных задач – функциональной грамотности.

Для решения данной задачи Министерство просвещения Российской Федерации в 2019 разработало проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности». Одним из компонентов функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность (ЕНГ), которая, в свою очередь, формируется на занятиях естественнонаучных дисциплин. Естественнонаучная грамотность — это способность человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой [1].

Фундаментальные знания, являющиеся основой ЕНГ, учащиеся получают на уроках физики, где они осваивают методы научного познания, анализируют различные явления и процессы, а также учатся прогнозировать их протекание, на основании физических законов. Следовательно, в процессе занятий происходит формирование естественнонаучной грамотности.

Анализ ФГОС ООО показал, что основным результатом изучения предметной области «Физика» является повышение компетенций учащихся по применению полученных на занятиях знаний в процессе познания окружающего мира [5].

Таким образом, актуальным является создание условий, необходимых для формирования естественнонаучной грамотности учеников основной школы в процессе их обучения физике. При изучении методических пособий различ-

ных авторов, а также интернет-источников был сделан вывод, что несмотря на то, что разработано достаточное количество заданий, направленных на формирование ЕНГ в процессе обучения физике в основной школе, существует дефицит методических разработок и рекомендаций по их применению. Представленные в открытом доступе задания разрознены, не представляют из себя систему, которую можно успешно применять на занятиях по физике. В результате чего возникает потребность в формировании системы заданий по физике, направленных на повышение уровня сформированности ЕНГ у обучающихся, а также разработки методических рекомендаций по их применению.

Результатом применения разработанных заданий будут являться сформированные компетентности учащихся, позволяющие им применять полученные на уроках физики знания, для обсуждения и решения проблем естественнонаучного и технического характера. На представленной ниже схеме приведены базовые компетентности, которые составляют основу ЕНГ.



Рис. 1. Основные компетентности ЕНГ

Таким образом, задания должны не просто основываться на жизненных ситуациях, но способствовать формированию вышеперечисленных компетентностей. Для того, чтобы достичь этого, следует использовать различные типы заданий. Это позволит повысить уровень познавательного интереса учащихся к изучаемому предмету, что положительно повлияет на уровень сформированности естественнонаучной грамотности.

Выполнение соответствующей системы заданий позволяет обучающимся осуществлять последовательный качественный переход от одного уровня сформированности ЕНГ к другому в процессе изучения физики. На основании исследований PISA [2], а также различной литературы, мы выделили следующие уровни сформированности ЕНГ (таблица 1).

Таблица 1. Уровни сформированности естественнонаучной грамотности

Уровень	Умения, демонстрируемые учащимися на данном уровне
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- могут применять знания только в типовых или знакомых ситуациях, при этом уровень знаний заметно ограничен;</li> <li>- дают очевидные объяснения, напрямую вытекающие из полученных данных.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- могут давать объяснения в простых и знакомых ситуациях, опираясь на научные знания;</li> <li>- умеют делать простые выводы;</li> <li>- умеют устанавливать прямые связи между различными процессами и явлениями.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеют анализировать ситуации, в которых явно выражены те или иные явления;</li> <li>- могут своевременно и обоснованно применять знания из различных разделов естественнонаучных дисциплин, для объяснения протекающих процессов и явлений;</li> <li>- умеют формулировать и обосновывать высказывания, используя необходимые знания;</li> <li>- могут принимать решения, основываясь на естественнонаучные знания.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- могут применять естественнонаучные знания для решения многих жизненных ситуаций на основе знаний о науке;</li> <li>- умеют отбирать необходимые научные данные и доказательства для принятия решений в жизненных ситуациях;</li> <li>- могут устанавливать связи между научными знаниями и производить критический анализ ситуаций;</li> <li>- на основе проведенного анализа могут давать научно-обоснованные объяснения.</li> </ul>

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- могут определить, объяснить и применить научные знания для решения сложных жизненных ситуаций;</li> <li>- умеют анализировать информацию из различных источников и применять её для обоснования принятых решений;</li> <li>- демонстрируют высокий уровень интеллектуальных умений в процессе обсуждения и решения незнакомых жизненных ситуаций;</li> <li>- могут применять свои естественнонаучные знания для аргументации решений, принятых в контексте личных, социально-экономических и глобальных ситуаций.</li> </ul>
---	---

Исходя из приведенных выше уровней сформированности ЕНГ, можно сделать вывод, что естественнонаучно грамотный человек активно участвует в обсуждениях ситуаций и проблем, связанных с применением знаний о естественных науках и различных технологиях, а также осознанно использует эти знания для решения сложных жизненных ситуаций.

Для формирования такого типа личности необходимо интегрировать задания, направленные на формирование ЕНГ в школьный процесс обучения физике. Однако следует внимательно подходить как к выбору самих заданий, так и к их количеству. Частое использование разработок может привести к понижению уровня интереса к предмету, вследствие чего последует снижение эффективности их применения. При конструировании заданий необходимо в первую очередь придерживаться принципов наглядности и научности. Активное использование поясняющих иллюстраций и видеофрагментов положительно влияют на познавательный интерес учащихся к получению нового знания в процессе обучения. Применение заданий различных типов позволяют разнообразить занятия по физике и объективно оценивать уровень сформированности ЕНГ. В процессе изучения литературы были выделены следующие типы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности, примеры которых представлены в таблице 2 ниже.

Таблица 2. Типы заданий направленных на формирование ЕНГ

Тип задания	Примеры задания
1.Тренировочные задачи	<b>Решите задачу и дайте определения выделенных понятий.</b> <i>Частота звука</i> кричащего человека колеблется от 30 до 150 Гц. Определите <i>длину волны</i> на нижнем и верхнем пределе крика.
2. Тесты	<b>Выберите правильный вариант ответа:</b> Какие элементы человеческого скелета подвергаются деформации кручения при активной трудовой деятельности? А. шея; В. туловище в пояснице; С. шея, туловище в пояснице, кости рук при вращении.[3]
3. Поисковые задания	<b>Используя указанный источник, найти ответы на вопросы. Записать их в тетрадь и определить тему в курсе физики, к которой относится задача.</b> [3] В каком случае давление на опору будет больше, когда вы вдавливаете кнопку в деревянный стол, или когда гусеничный трактор едет по полю. Объясните почему. (А.В. Перышкин. «Физика» 7 класс)
4. Показательные задачи	<b>Запишите ответы на вопросы.</b> Чем объясняется увеличение длины проволоки при ее нагревании? Почему лечебный порошок от простуды рекомендуют растворять в теплой воде?
5.Экспериментальные задания	<b>Проведите необходимые измерения и вычислите</b> , какое давление вы оказываете на опору, стоя на одной ноге?
6. Домашние экспериментальные работы	Наполните пластиковую бутылку водой и опустите в емкость с песком или крупой сначала горлышком вверх, а затем повторите, но уже горлышком вниз. В каком случае бутылка глубже вошла в емкость с песком (крупой)? <b>Объясните почему.</b>
7. Задания-кейсы	Тема: Сила трения На занятии физической культуры учитель предупредил детей, что быстро скользить вниз по канату или шесту строго запрещено. Он обосновал это тем, что можно обжечь руки или ноги. Несколько ребят не послушали учителя, в результате чего получили соответствующие последствия. <b>Вопросы к кейсу:</b> - Прав ли был учитель? - Почему при быстром скольжении можно обжечь руки? - Как нужно было спускаться? - Предложите свои варианты безопасного скольжения по канату. - В каких ситуациях можно ещё столкнуться с подобным проявлением трения?

Приведенные примеры различных типов заданий, формирующих естественнонаучную грамотность, направлены на начальный уровень усвоения естественнонаучных компетентностей. Данные задания следует применять при знакомстве учащихся с фундаментальными знаниями по физике в 7 классе. В процессе адаптации детей к заданиям подобных типов, необходимо повышать уровень сложности заданий, для повышения естественнонаучной грамотности.

Использование тренировочных задач, тестов, поисковых заданий и показательных задач возможно на таких этапах урока как актуализация, первичная проверка понимания, первичное закрепление, применение знаний и умений в новой ситуации. Также поисковые задачи можно применять для получения нового знания, но при этом необходима тщательная проработка задания и достаточный уровень сложности. Экспериментальные задания рекомендуется использовать для закрепления нового знания или при выполнении лабораторных работ в качестве дополнительного задания. Задания-кейсы зачастую имеют более высокий уровень сложности, поэтому их можно применять как для закрепления или повторения ранее изученного материала, так и для получения новых умений и знаний.

### **Библиографический список**

1. Министерство просвещения российской федерации институт стратегии развития образования российской академии образования/ Мониторинг формирования и оценки функциональной грамотности. Естественнонаучная грамотность / Всероссийский форум экспертов по функциональной грамотности - Москва 17-18 декабря 2019 г. [Электронный ресурс] URL: [https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub\\_2941946.pdf](https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_2941946.pdf) (Дата обращения: 29.04.2023).
2. Результаты международной программы PISA-2009. Глава 2.3. М. Ю. Демидова, Г. С. Ковалева. естественно-научная грамотность российских учащихся. [Электронный ресурс] URL: <https://www.nmspataru.com/assets/files/estestvennonauchnaya-gramotnost-rossijskih-uchashhihsya.pdf> (Дата обращения: 06.05.2023).
3. Тесленко В.И., Михасенок Н.И. Естественнонаучная грамотность: формирование, развитие: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. – 208 с.

4. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 Правительству РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (Дата обращения: 04.05.2023).
5. ФГОС Основное общее образование. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 11.12.2020) [Электронный ресурс] URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (Дата обращения: 25.04.2023).

# **РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ПРОГРАММЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДЛЯ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕЙ ШКОЛЫ**

## **DEVELOPMENT OF AN ALTERNATIVE ELECTIVE SCIENCE PROGRAM FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS**

**М.В. Волкова**

**M.V. Volkova**

Научный руководитель **И.Н. Орлова**,  
канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.N. Orlova**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the  
Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Физика, окружающий мир, мотивация, наука, обучение, открытия*  
Обсуждается возможность вводить элементы физики в начальной школе в рамках курса «Окружающий мир». Раннее и познавательное изучение физических явлений в начальной школе может стать хорошим стартом для изучения сложной науки «Физика». Для этой цели достаточно использовать занимательные физические опыты и наблюдения. Программа является дополнением к основному курсу в начальной школе и подготовительной базой для дальнейшего изучения курса физики. Любой преподаватель начальной школы сможет организовать проведение таких физических опытов.

*Physics, the world around us, motivation, science, learning, discoveries*  
The possibility of introducing elements of physics in elementary school as part of the course «The World around us» is discussed. Early and cognitive study of physical phenomena in elementary school can be a good start for studying the complex science of «Physics». For this purpose, it is enough to use entertaining physical experiments and observations. The program is an addition to the basic course in elementary school and a preparatory base for further study of the physics course. Any elementary school teacher will be able to organize such physical experiments.

Общеизвестно, что естественные науки являются двигателями прогресса человечества, играют ключевую роль в решении глобальных проблем, позво-



ляют нам понять не только фундаментальные законы природы, но и мир внутри нас. Причины изменения климата, распространение болезней, новые технологии в медицине, энергетике, транспорте, цифровом поле и т.д., в целом качество современной жизни – все это стало подвластно и доступно человеку благодаря изучению естественных наук. Заниматься наукой здорово, спрос на специалистов этого профиля высок. Однако количество молодых людей, заинтересованных в естественных науках, стремительно падает.

При создании программы по физике для учащихся в начальной школе необходимо учитывать их возрастные особенности и применять подходы, которые соответствуют их уровню развития и способностям. При разработке такой программы можно придерживаться некоторых рекомендаций [1-4]:

1. Простота и доступность. Материал должен быть представлен простым и доступным языком, чтобы дети могли легко понять основные понятия и идеи. Используйте примеры и аналогии из повседневной жизни, чтобы помочь им связать физические явления с их реальным опытом. К примеру, можно устраивать с детьми прогулки, при которых можно рассмотреть различные явления и объяснить, в чем его суть, простым языком. Однако в обучении физики нужно знать, что ни в коем случае нельзя облегчать материал «волшебством». Важно, объяснить детям структуру, не упуская подробностей того или иного явления, чтобы у детей формировалось системное мышление.

2. Визуальные и интерактивные элементы. Включите в программу визуальные материалы, иллюстрации, диаграммы, анимации и интерактивные задания. Это поможет визуальным и кинестетическим учащимся лучше усваивать информацию и вовлечет их в процесс обучения. Дети в таком возрасте очень любят игровой процесс. Посредством визуальной интерактивной программы

3. Эксперименты и практические задания. Важно предоставить возможности для практического опыта и проведения простых физических экспери-

ментов. Это поможет детям увидеть и проверить физические законы на практике, что способствует более глубокому пониманию.

4. Конкретные примеры. Иллюстрируйте физические явления и законы с помощью конкретных примеров, которые будут понятны и близки детям. Например, объясняйте законы движения на примере игрушечных машинок или законы термодинамики на примере приготовления пищи.

5. Интеграция с другими предметами. Связывайте физику с другими предметами из учебного плана, такими как математика, химия и биология. Показывайте, как физика применяется в реальных ситуациях и как она связана с другими областями науки.

6. Поддержка и поощрение. Оказывайте поддержку и поощрение детям в их изучении физики. Поощряйте их вопросы, стимулируйте активное участие в уроках, хвалите за достижения и старания. Это поможет создать положительную атмосферу и мотивацию для изучения физики

Важно помнить, что программа по физике для начальной школы должна быть гибкой и адаптированной к потребностям и возможностям каждого учащегося. Общество требует создание интересной и вдохновляющей обучающей среды, где дети смогут исследовать, задавать вопросы и расширять свои знания о физическом мире. Это поможет не только решить проблемы перечисленные ранее, но и создать более мотивированное поколение к новым открытиям науки.

### **Библиографический список**

1. Алексеева Е.В. Как разработать пропедевтический курс по физике //Физика. Первое сентября. – 2014. – №. 11. – С. 26-27.
2. Антонова Б.В. К вопросу о психологических особенностях формирования личности в младшем школьном возрасте // Педагогическое мастерство. – 2014. – С. 88-90.
3. Атаманская М.С. Раннее обучение физике. Элективный курс «Развитие опыта совместного рисования физических явлений и величин» // Физика в системе современного образования (ФССО-15). – 2015. – С. 64-66.
4. Белова Ю.О. Особенности развития и обучения детей раннего возраста // Наука, технология, техника: перспективные исследования и разработки. – 2016. – С. 440-449.

# УСТНОЕ НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ УРОВНЕ

ORAL FOLK ART AS A MEANS OF STUDYING PHYSICAL PHENOMENA AT THE PROPAEDEUTIC LEVEL

Е.И. Герман

E.I. German

Научный руководитель **Шереметьева Н. В.**,  
старший преподаватель кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N. V. Sheremetyeva**,  
Senior lecturer of physics and teaching methods in education, V. P. Astafiev  
Krasnoyarsk State Pedagogical University

*Обучение физики, пропедевтический уровень обучения, физические явления, устное народно творчество, система заданий, УУД*

**В статье рассматриваются проблемы современного этапа обучения физике и возможные пути решения. Описываются особенности пропедевтического уровня обучения и методы использования заданий по физике с применением устного народного творчества.**

*Teaching physics, propaedeutic level of education, physical phenomena, oral folk art, task system, UUD*

**The article deals with the problems of the modern development of physics and possible solutions. There are features of the propaedeutic level of education and methods of using tasks with the performance of oral folk art.**

В настоящее время российское образование в школе наметило курс на обеспечение развития личности и создания среды для ее самореализации. В связи с этим для достижения этих целей необходим новый взгляд на общее школьное образование, в том числе и процесс обучения физики.

Прежде чем рассмотреть возможные варианты преобразования процесса обучения физике, необходимо учесть факторы, которые характеризуют современный этап развития физического образования. На данный момент объем физических понятий, который нужно рассмотреть при изучении физики увеличился, а время на изучения физики, наоборот, сократилось, это вызвало

снижение качества обучения физики. Также отсутствие пропедевтического курса физики усугубляет ситуацию – наблюдается снижение интереса у учащихся к предмету; усиливается предубеждение, что физика — это сложно и ее невозможно понять и др. Эти тенденции наблюдаются на фоне стремительного развития ресурсной составляющей образовательного процесса – появление множества разнообразных современных методик и технологий обучения физики, обеспечение школьных кабинетов в том числе и кабинета физики, цифровым оборудованием, расширяющие возможности в исследовательской деятельности обучающихся, также использование Интернет-ресурсов на уроках: компьютеры, интерактивные доски, возможно даже различные конструкторы для альтернативных источников и др.

Курс физики предполагает в конечном его изучении знание всех разделов – от механики до строения вселенной и атомной физики; получение целостного понимания о современной физики и сформированность научного мышления. Достижение этих целей возможно при организации непрерывного обучения по физике на всех ступенях школы, где начальным этапом будет пропедевтика физики в 3 – 6 классах. Но в настоящее время пропедевтическая подготовка идет в рамках интегрированных предметов, такие как окружающий мир, естествознание. В таком случае чаще всего оказывается, что преподаватель не совсем компетентен в вопросах методики преподавания физических явлений, чаще всего это происходит, потому что учитель является специалистом по другому предмету, например, учителем биологии или химии. Поэтому можно сделать вывод, что физическое образование содержит в себе некоторые несовершенства на практическом уровне. Одним из возможных путей решения сложившегося комплекса проблем является восстановление в современной российской школе традиционной системы непрерывного физического образования, в которой важную роль играет пропедевтика. В связи с этим возникает необходимость создания системы занятий для пропедевтического обучения, которые могут применяться, на данный момент, как в рамках

курса начальной школы «Окружающий мир», так и в систематическом пропедевтическом курсе физики 5-6 классов.

Пропедевтический курс предполагает подготовку к изучению основной ступени курса физики, а также непрерывность изучения предмета, где затрагивают явления, которые происходят в природе. Также происходит знакомство с некоторыми терминами, которые помогут начать формировать базовый понятийный физический язык. При этом физическая сущность каждого понятия будет раскрываться с учетом возрастных особенностей. Например, что такое наблюдение и эксперимент, в чем их отличия, какие действия необходимо осуществлять при наблюдении, а какие в процессе проведения эксперимента. Поскольку излишняя теоретизация снижает интерес к экспериментальной науке, то, особенно на пропедевтическом уровне изучения физики необходимо соблюдать баланс, чтобы не было терминологического перегруза и преобладали такие методы обучения, которые связаны с исследованиями, затрагивающими базовые интересы соответствующей возрастной группы на основе имеющегося у них жизненный опыт (бытовые примеры). И тут возникает ряд вопросов – с помощью каких средств выстраивать обучение на пропедевтическом уровне, как разрабатывать задания, как встраивать их в структуру занятия, какие средства оценивания оптимальнее применить и как определить уровень знаний по физике и т.д.

Изучение нормативных документов НОО, ООО [3, 4], содержание УУД как для начальной школы, так и для основной позволило выделить важные аспекты, определяющие выбор средств для разработки заданий пропедевтического курса, а также методов их включения в систему занятий. Общим для начальной и основной школ является то, что в состав УУД входят следующие умения [3].

Личностные – личностное самоопределение и формирование моральных и нравственных качеств. Регулятивные – самостоятельность, учащиеся должны отдавать себе отчет в своих учебных действиях и научиться рефлексировать проделанную работу. Познавательные – опираются на совокупность логиче-

ских действий: сравнения, обобщение, анализ, синтез, установление причинно-следственных связей и установления аналогий.

Исходя из нашего сказанного наиболее интересным для нас является метод использования устного народного творчества, который отвечает большинству требований УУД, подходит для обучения физике на пропедевтическом уровне, так как соответствует возрастным особенностям обучающихся, а также обладает широкими дидактическими возможностями.

Ряд авторов сходится на мнении о том, что фольклор, как метод обучения, обладает такими функциями, как: культурно-познавательная - знакомство с культурой разных народов; морально-нравственная - фольклор несет в себе печать народной нравственности и отражает моральные принципы общества; учебная – применение элементов устного творчества на уроках заставляет задуматься над прочитанным, содействует скорейшему пониманию изучаемых вопросов, более прочному усвоению знаний, служит дополнением к демонстрационному эксперименту, создавая словесную наглядность, а яркие образы являются опорой для формирования понятий [1, стр. 24].

Выделенные функции позволяют разработать задания различного типа на основе использования устного народного творчества по физике на пропедевтическом уровне (Таблица 1).

Представленные выше задания относятся к типу пословиц. Задание 1 направлено на формирование у учащегося способности выявлять явления и давать им характеристику, также на развитие способности анализировать текст. Задание 2 предполагает распознавание и формулирование физического смысла. Решение 3 задания не предполагает наличие определенных физических знаний и ответ на него можно найти, опираясь на жизненный опыт. При решении заданий 1-2 акцентируется внимание учащихся на физической сущности рассматриваемых явлений, решаются задания устно, путем логических умозаключений и сравнений, базирующихся на законах физики.

Таблица 1. Виды заданий

Основание классификации	Виды заданий
По виду устного народного творчества	Задание-поговорка; Задание-пословица; Задание-сказка; Задание-скороговорка;
По виду деятельности	Задания на распознавание явлений; Исследование; Задача; Моделирование ситуации (эксперимент);
По разделам физики	Оптика; Электрические явления; Атомная физика; Молекулярная физика;
По уровню сложности	Начальный; Базовый; Повышенный

Рассмотрим примеры заданий и их краткие характеристики:

*Вам представлен список разных пословиц, которые нужно прочитать и проанализировать, и далее выполнить задания по плану.*

1. «Замерз, как на дне морском»;
2. «Непойманная рыба всегда больше кажется»;
3. «Как аукнется, так и откликнется»;
4. «Солнце греет сильнее, когда нет облаков»;
5. «Отрезанный ломоть к хлебу не приставишь»;
6. «Отрубишь-не приставишь, скажешь- не воротишь»

*Задания:*

1) Перечертите таблицу себе в тетрадь.

Механические явления	Тепловые явления	Молекулярная физика	Световые явления	Звуковые явления

Определите о каком физическом явлении говорится в пословице. Запишите номер пословицы в столбец с соответствующим явлением. Подумайте, какой физический смысл имеет каждая пословица. В чем житейский смысл пословиц?

На наш взгляд, разработка системы занятий с использованием заданий, основанных на применении устного народного творчества для обучения физике на пропедевтическом уровне, помогут повысить уровень интереса учащихся к физике и сформировать умения анализировать наблюдаемые явления с точки зрения физики, устанавливая связь науки с жизненным опытом.

### **Библиографический список**

1. Шулежко Е.М. «Мир знаний: Физика». Пропедевтический курс для учащихся 5-6 классов // «Вопросы методики обучения физике в современной школе и подготовке учителя физики». - М: Изд-во Московского педагогического государственного университета. 1998. - С. 113 – 120.
2. Бугаев А. И. «Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учебное пособие для студентов педагогических институтов физ.-мат. спец». – М.: 1981. – С. 207.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. [Электронный ресурс] // Российская газета. 2022.
4. Стандарты второго поколения» Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения» Основная школа. Москва «Просвещение». 2011 г.
5. Ланина И.Я. Не уроком единым. Развитие интереса к физике. М. Просвещение. 1991 г. с. 123-133; 133-140.
6. Тихомирова С.А. Физика в пословицах и поговорках народов мира. М. 1993 г.



## **РОЛЬ И МЕСТО ОБУЧЕНИЯ КВАНТОВОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

### **THE ROLE AND PLACE OF TEACHING QUANTUM PROGRAMMING IN SPECIALIZED CLASSES OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL ORIENTATION**

**И.Р. Идиатулин**

**I.R. Idiatulin**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физики,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latyntsev**,  
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department  
of Physics and methods of teaching physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Квантовое программирование, профильные классы, математика, физика, python*

Данная статья посвящена анализу возможной роли обучения квантовому программированию в физико-математическом образовании старшей школы. В рамках данной работы были рассмотрены основные проблемы профильного образа и особенности квантовой информатики, как возможного средства решения описанных проблем.

*Quantum programming, profile classes, mathematics, physics, python*

This article is devoted to the analysis of the possible role of teaching quantum programming in the physics and mathematics education of high school. Within the framework of this work, the main problems of the profile image and the features of quantum information science as a possible means of solving the described problems were considered.

Современные компьютерные технологии давно перешагнули за черту фантастики и стали чем-то обыденным и привычным. В наше время, любой бытовой прибор, такой как чайник или стиральная машина, может выполнять сотни тысяч вычислительных операций в минуту. Техника становится все умнее и вот уже не горами первый искусственный интеллект, рабочие прототипы которого мы можем увидеть уже сейчас. Всему этому способствовало изобретение транзисторов. Однако, темпы развития цифровых технологий

значительно снизились и, согласно некоторым данным, закон Мура перестанет или уже перестал работать в 2023 году [1]. Все это говорит о том, что требуется новая базовая единица в компьютеростроении.

Известно, что минимальная единица информации в современном ПК – бит. Это обусловлено логикой работы транзистора – 1 или 0. Квантовые объекты существуют одновременно во многих параллельных физических мирах. Именно там в параллельных нашему миру других мирах и происходят параллельные операции. Итак, квантовый компьютер – это принципиально другая реализация вычислений путем использования параллельных миров. Кубиты (Quantum Bit) часто принято рассматривать просто как аналоги элементов классических компьютеров с двумя состояниями (битами). Но это совсем иное. Кубиты – это квантовые объекты для взаимодействия с параллельными мирами. Программировать квантовый компьютер — значит управлять этим взаимодействием [2].

Языки квантового программирования — языки программирования, позволяющие выражать квантовые алгоритмы с использованием высокоуровневых конструкций. Их цель не столько создание инструмента для программистов, сколько предоставление средств для исследователей для облегчения понимания работы квантовых вычислений [3].

Почему же квантовое программирование столь актуально и почему его стоит внедрить в профильных классах?

Как можно увидеть выше несмотря на то, что программирование является областью изучения информатики, программирование квантовых компьютеров находится на стыке трех предметных дисциплин:

- информатики (программирование, работа с информацией);
- физики (квантовая механика);
- технологии (робототехника, работа с микросхемами).

Термин «межпредметные понятия» появился в отечественной педагогике относительно недавно. Согласно ФГОС, межпредметные понятия используются в нескольких областях и позволяют связывать знания из различных

учебных предметов, курсов и модулей в целостную научную картину мира. Особенно важно придерживаться принцип межпредметности в профильных классах.

Также, важным является тот факт, что не смотря на столь обширный теоретический запас знаний по устройствам квантовых ПК, реальных прототипов не так уж и много. А значит очень важно привлекать к этой работе как можно больше специалистов, привлекая и знакомя их с проблематикой уже со школьной скамьи. На наш взгляд, это соответствует принципам НТИ (Национальной технологической инициативе), заложенных в 2016 году. Квантовое программирование в будущем откроет обширные возможности на рынке IT специалистов. Это видно уже сейчас, так как на рынке квантовых компьютеров уже работают больше 400 компаний. В разработку и выпуск аппаратной (самой дорогой), составляющей инвестируют Amazon, Archer, Atos, Fujitsu, Google [3].

Кроме этого, стоит отметить, что знание о квантовых вычислениях даст преимущество первопроходца, когда этот вид вычислений приобретет масштабы. Следовательно, именно сейчас нужно вовлекать одаренных детей для изучения данной области. Роль обучения квантовому программированию заключается в том, что в первую очередь развитие потенциала у обучающихся, которые готовы в будущем связать свою профессию в сфере IT. Тут стоит отметить, что те профессии, которые популярны сегодня могут быть не актуальны через несколько лет, поэтому задача учителя не только обучать детей действующим отраслям наук, но и смотреть в будущее. Именно для этого стоит развивать способности ребенка в этом направлении. Например, такая профессия как программист, вполне может стать менее популярна, если искусственный интеллект будет доведен до идеала, но такая сфера как квантовое программирование, готова к новым взглядам и предложениям. Кроме этого, для ребят есть хорошая возможность при успешном участии в различных олимпиадах и конкурсах связаться с учеными из других стран, что будет способствовать отличному опыту для новых проектов.

Также, одной из важных причин, по которой необходимо знакомить старшеклассников с квантовым программированием, может стать отсутствие практико-ориентированных задач в области программирования. Не секрет, что старшая школа направлена в первую очередь на сдачу ЕГЭ. Однако, в курсе информатики задачи, связанные с программированием, не имеют ничего общего с реальной жизнью. Обучающиеся, по окончании школы, не имеют понимания профессии программиста, так как не знакомы с реальными кейсами, которые им придется решать. Квантовое программирование – это конкретный раздел программирования, в котором практико-ориентированные задачи имеют быть, к тому же, это позволит обучающаяся, которые решили связать мир с IT, расширить или сузить область будущей профориентации.

Программы для школьников в данный момент по квантовому программированию нет, можно найти элементы и некоторые советы, которые больше подходят для взрослых людей. Именно поэтому данная тема остается актуальна, самое главное разработать программу, задачи, которые помогут ребятам войти в данную тему, для этого необходимо их определённая физико-математическая подготовка. Также ребенок должен обладать хорошими навыками программирования. Только после этого он будет готов приступить к изучению курса по квантовому программированию.

Устройство квантовых компьютеров достаточно сложно и требует значительного бэкграунда в разных научных областях. Однако, мы видим данную отрасль в школьном курсе, например в виде факультатива по информатике или физике. Больше внимание стоит уделять не столько устройству ПК, сколько его программированию. Этому может способствовать большее количество компиляторов квантовых языков, написанных на C/Python, которые изучаются повсеместно [4].

## Библиографический список

1. Аноприенко А. Я. Закономерности развития компьютерных технологий и обобщенный закон Мура //Вестник Донецкого национального технического университета. – 2016. – №. 2. – С. 3-17.
2. Душкин Р. В. Квантовые вычисления и функциональное программирование //М.: Проспект. – 2014. – С. 150-163.
3. Марков С. А., Сазонова А. В., Филиппов В. В. Квантовое программирование //Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых. – 2020. – С. 104-107.
4. Чернова С. В., Степанов И. О. Квантовое программирование //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – №. 12-2. – С. 94-98.

## МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАРШРУТА УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

METHODOLOGY OF DESIGNING AN INDIVIDUAL ROUTE OF STUDENTS  
IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS

О.Е. Карелина

O.E. Karelina

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Индивидуальный образовательный маршрут, обучение физике, проектирование ИОМ, уровни заданий, качество обучения*

В статье рассматривается проблема методики проектирования индивидуального образовательного маршрута учащихся старших классов. В методической литературе существуют разные подходы к проектированию индивидуальных образовательных маршрутов, но несмотря на это учителя физики испытывают определенные трудности при разработке и проектировании данных маршрутов. Недостаточно литературы по подходам к выделению уровней сложности заданий, входящих в эти индивидуальные маршруты. В статье рассматривается подход к выделению уровней сложности заданий и на его основе предлагается логическая структура проектирования таких маршрутов.

*Individual educational route, physics training, IOM design, task levels, quality of training*

The article deals with the problem of the methodology of designing an individual educational route for high school students. There are different approaches to the design of individual educational routes in the methodological literature, but despite this, physics teachers experience certain difficulties in developing and designing these routes. There is not enough literature on approaches to the allocation of levels of complexity of tasks included in these individual routes. The article considers an approach to the allocation of levels of complexity of tasks and based on it, a logical structure for designing such routes is proposed.

Одной из основных проблем в методике обучения физике на современном этапе развития образования выделяется проектирование индивидуального

образовательного маршрута учащихся в процессе их обучения. При проектировании таких индивидуальных маршрутов каждый учитель физики испытывает определенные затруднения ввиду того, что методической литературы по выделенной проблеме пока недостаточно. Чтобы решить данную проблему, прежде всего, рассмотрели назначение индивидуального образовательного маршрута: на каком этапе обучения он будет использоваться, какие уровни сложности заданий для учащихся должны быть при проектировании ИОМ. Это было сделано нами с целью формулирования конкретной цели ИОМ для учащихся.

При этом нам надо было сориентироваться на итоговый результат учебно-познавательной деятельности учащегося в процессе обучения физике в соответствии с требованием ГОС. Как известно цели обучения предполагают, что должен обучаемый знать и уметь, а поставленные задачи отвечают на вопрос как двигаться к этой цели. Задачи в процессе индивидуального обучения наполняют формулировку общей цели, которая определяется конкретным содержанием. Задачи направлены на формирование определенных теоретических и практических умений, ведущих к достижению поставленной цели. Следовательно, ИОМ - нестандартный метод индивидуального обучения, который позволяет устранить пробелы в знаниях, умениях и навыках, овладеть основными образовательными технологиями, повысить уровень поддержки ребенка, а значит повысить мотивацию и качество обучения физике [1].

В данной статье подробно рассматривается методика проектирования ИОМ для учащихся в процессе его подготовки по физике.

Заранее проектируется необходимый уровень сложности ИОМ. На основе анализа литературы [3] мы выделили следующие уровни заданий для проектирования образовательного маршрута учащихся:

1. **Информационный**, требует от обучающегося узнавания известной информации по физике. Учащийся способен: 1. определять; 2. обозначать; 3. называть; 4. описывать; 5. перечислять и т.д.

2. **Репродуктивный**, основной операцией является воспроизведение информации и ее преобразование. Учащийся способен: 1. различать; 2. оценивать; 3. переводить; 4. анализировать; 5. применять и т.д.

3. **Базовый** требует от обучающегося понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритмов. Учащийся способен: 1. подсчитывать; 2. изменять; 3. обнаруживать; 4. соотносить; 5. решать и т.д.

4. **Повышенный** уровень сложности требует от учащегося умения преобразовывать данные в базовом уровне алгоритмы к условиям, отличным от стандартных, умения вести приближенный поиск. Учащийся способен: 1. оценивать; 2. распределять; 3. обобщать; 4. противопоставлять; 5. перерабатывать и т.д.

При конструировании ИОМ целесообразно располагать задания по линейной схеме, как показано на рис., с учетом системообразующих связей. Объем информации в задании зависит от особенностей изучаемой темы.

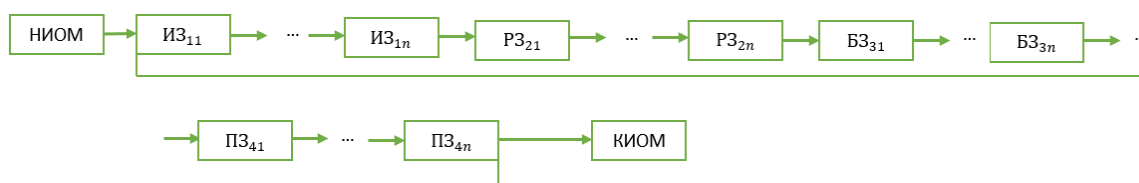


Рис. 1 Линейная схема ИОМ.

НИОМ – начало индивидуального образовательного маршрута;

ИЗ<sub>11</sub> → ИЗ<sub>1n</sub> – информационные задания по порядку;

РЗ<sub>21</sub> → РЗ<sub>2n</sub> – репродуктивные задания по порядку;

БЗ<sub>31</sub> → БЗ<sub>3n</sub> – базовые задания по порядку;

ПЗ<sub>41</sub> → ПЗ<sub>4n</sub> – задания повышенного уровня сложности по порядку;

КИОМ – конец индивидуального образовательного маршрута.

В ИОМ присутствуют положительные и отрицательные моменты [2]. К положительным - можно отнести: возможность организовать самостоятельную работу учащихся; реализация самостоятельной работы учащихся, где учитель - организатор самостоятельной работы; развитие навыка само-



контроля и самооценки; предоставление выбора уровня сложности задания. К отрицательным, как показывает практика обучения, - можно отнести следующее: большинство учеников не привыкли работать самостоятельно; старшеклассники могут не владеть достаточными знаниями по физике; возрастают трудозатраты учителя и работать становится гораздо сложнее.

Применение индивидуального образовательного маршрута, с выделенной системой заданий, предоставляет возможность для учителя и учеников по-новому строить занятия по изучению не только нового материала и обобщения знаний, но и совершенствовать работу по устранению пробелов учащихся в процессе обучения физике. Как показывает педагогическая практика, проведенная мною в МБОУ БСОШ №3, использование в процессе обучения ИОМ повышает познавательный интерес учащихся к физике. Систематическое применение таких заданий будет использоваться нами при самостоятельной работе в школе.

### **Библиографический список**

1. Конструирование и реализация индивидуальных маршрутов учебно-познавательной деятельности школьников как средство развития образовательных потребностей в процессе обучения физике [Электронный ресурс]: <https://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-konstruirovanie-i-realizatsiya-individualnyh-marshrutov-uchebno-poznavatelnoy-deyatelnosti-shkolnikov-kak-sredstvo-razvit> (Дата обращения: 02.05.2023)
2. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов. [Электронный ресурс]: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2015/10/15/proektirovanie-individualnyh-obrazovatelnyh-marshrutov> (Дата обращения: 02.05.2023)
3. Тесленко В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: Учебное пособие к спецкурсу. - Красноярск: РИО КГПУ, 2004. - с. 195.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДЛЯ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ В СЛОЖНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

DEVELOPMENT OF A NATURAL SCIENCE CYCLE PROGRAM FOR  
PRESCHOOL INSTITUTIONS OPERATING IN DIFFICULT SOCIAL  
CONDITIONS

Т.Н. Крутых

T.N. Krutykh

Научный руководитель **И.Н. Орлова**,  
канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.N. Orlova**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the De-  
partment of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Дополнительное образование в дошкольных учреждениях, малоком-  
плектные детские сады, бесплатные кружки, естественнонаучный цикл  
для детского сада, педагогическая практика*

**Обсуждаются проблемы дополнительного образования в малокомплект-  
ных детских садах и пути их решения. В рамках педагогической практи-  
ки предлагается ряд тем естественнонаучного содержания для обсужде-  
ния с детьми.**

*Additional education in preschool institutions, small kindergartens, free clubs,  
natural science cycle for kindergarten, pedagogical practice*

**The problems of additional education in small kindergartens and ways to  
solve them are discussed. Within the framework of pedagogical practice, a  
number of topics of natural science content are offered for discussion with  
children.**

Каждый образованный родитель беспокоится о своевременном всесторон-  
нем развитии своего ребенка и неизбежно проходит фазу определения чада в  
кружки или школы дополнительного образования, центры детского творче-  
ства. В этой ситуации кружки, организованные в рамках детского сада, явля-  
ются безусловным благом, ибо не требуют дополнительного времени ребенка  
и родителей.

Наше государство предпринимает значительные усилия по обеспечению равных возможностей детей в плане дополнительного образования. На решение этой проблемы направлены, в частности, некоторые компоненты Национальных проектов Образование, единый национальный портал дополнительного образования детей <http://dop.edu.ru/home/93>, навигатор дополнительного образования Красноярского края <https://navigator.krao.ru> и другие. Однако, как бы красиво эти возможности ни выглядели снаружи, на местах их реализация часто сталкивается с существенными трудностями. Прежде всего трудности с организацией кружков дополнительного образования возникают в малокомплектных детских садах и в детских садах периферийных районов. Платные кружки там нерентабельны, ибо группы желающих слишком малы, и быстро закрываются. Тогда как в крупных детских садах в районах с высокой плотностью населения количество дополнительных кружков может достигать до десятка – это и бассейн, и английский с носителем языка, и соляная комната и т.д. В малокомплектных детских садах количество кружков 1-2 в самом лучшем случае, и осуществляются эти занятия силами самих воспитателей детского сада. Такова реальность.

Организация бесплатных для родителей кружков в детском саду возможна, но также связана с преодолением множества серьезных трудностей, связанных с подписанием соглашений между организациями дополнительного образования и дошкольным учреждением, лицензированием, открытием соответствующих развивающих программ, наличием медицинских документов у соответствующих организаций и много чего еще. В этом случае требуется мощная добрая воля и инициатива руководителя дошкольного учреждения.

Эта ситуация тем более обидна, если вспомнить, что в любом крупном городе количество специалистов дополнительного образования огромно, и они могли бы принести неоценимую пользу таким дошкольным учреждениям. Однако организация такой логистики, взаимодействия между этими звеньями, нуждающимися друг в друге, встречает сегодня действительно колоссальные трудности. Помимо озвученных организационных моментов следует

добавить низкую оплату специалистов дополнительного образования в таких ситуациях.

Какие остаются способы и возможности разнопланового развития детей в такой ситуации? Изучая эту проблему, мы увидели еще один способ взаимодействия специалистов дополнительного образования с детьми в таких детских садах. Это занятия студентов педагогических вузов в рамках педагогической практики. В связи с этим возникает потребность разработки программ для детских садов по тем направлениям, которые может обеспечить вуз. Добавим также, что приход некоторой дополнительной образовательной программы в детский сад может быть облегчен, если вуз и дошкольное учреждение образуют некоторый общий образовательный комплекс – как, например, комплекс Покровский г. Красноярска, объединяющий образовательные учреждения общего и дополнительного образования всех уровней.

Любой родитель и воспитатель понимает, как важно, чтобы зерна нового знания попали в сознание ребенка и начали свой рост вовремя – правильный старт так важен для обеспечения равных возможностей детей в том числе при поступлении в школу.

Каковы требования, предъявляемые к таким программам?

Безусловно, это игровая форма, это наглядность, возможность пощупать и попробовать самому. Это должно быть не скучно и не длинно. Это опора на двигательную активность и обязательная обратная связь. То есть говорить нужно о том, что интересно ребенку сейчас, поддержать его вопрос, привлечь внимание к феномену и закономерности, дать почувствовать себя первооткрывателем. Положительные эмоции – обязательны, это правило в образовании работает в любом возрасте. Важно говорить о том, что было интересно ребенку вчера или недавно – то есть, говорить о знакомом, об актуальном – пистолет, машинка, телефон, компьютерная игра и т.д.

Формат самих занятий также должен иметь специфику, связанную с тем, что детям трудно усидеть на месте или долго удерживать внимание. Беседы можно проводить на прогулке, внедрять тематику в подвижные игры, спек-

такли, рисование и т.д. Смена деятельности для младших групп должна происходить каждые 5-7 минут, для средних 7-15 минут и для старшей каждые 15-20 минут [1-5].

Мы предлагаем ряд тем для обсуждений с детьми.

**Вводное занятие.** Его лучше провести на прогулке в солнечный день.

Провести наблюдения:

- создать радугу с помощью водяных брызг;
- увидеть тени от деревьев;
- пронаблюдать насекомых, которые могут ходить по воде;
- запустить бумажный самолёт и спросить, почему он летит?!
- Эксперимент «танцующий изюм»;
- Эксперимент «равновесие двух вилок и спички»
- натяжение воды в стакане.

**Занятие 2: «Телефон».** Обсуждение того, как и на что влияет телефон.

Каковы правила пользования телефоном? Рисуем о том, что узнали.

**Занятие 3. «Чудеса с помощью зеркал (оптические иллюзии)»**

- эксперименты с зеркалами;
- обсуждение того, как зеркала используют в цирке в фокусах;
- игра детей с зеркалами.

**Занятие 4. «Радуга»** Строится по типу вопрос – ответ, эксперимент – объяснение.

- Задаем друг другу вопросы;
- пытаемся создать радугу с помощью солнца и брызг.

**Занятие 5. «Плотность жидкости»**

- наблюдаем плавание тел или их опускание на дно (в зависимости от плотности);
- обсуждаем, задаем друг другу вопросы;
- домашнее задание: изготовление масляного ночника.

## Библиографический список

1. Образовательный проект «Физика для дошкольников» // URL: <https://infourok.ru/obrazovatelnyj-proekt-fizika-dlya-doshkolnikov-5848847.html> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Особенности организации дополнительных образовательных услуг в системе дошкольного образования. // Молодой ученый URL: <https://moluch.ru/archive/247/56904/> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Проблемы и перспективы дополнительного образования детей дошкольных образовательных учреждений // Дронова URL: <https://pandia.ru/text/77/282/21851.php> (дата обращения: 10.04.2023).
4. Специфика дошкольного возраста // b17.ru URL: [https://www.b17.ru/article/psi\\_doshk/](https://www.b17.ru/article/psi_doshk/) (дата обращения: 05.04.2023).
5. Физика для дошкольников. // URL: <https://www.maam.ru/detskijasad/fizika-dlja-doshkolnikov.html> (дата обращения: 04.04.2023).

# СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

## CREATION OF CONDITIONS FOR INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS

**В.А. Кучеренко**

**V.A. Kucherenko**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics and  
Methods of Teaching Physics, **Krasnoyarsk State Pedagogical University** named  
after V.P. Astafyev

*Ключевые слова: познавательная деятельность; создание условий; активизация познавательной деятельности; самообразование; системно-деятельностный подход.*

**В статье рассматриваются создание условий для самостоятельной познавательной деятельности, с помощью которых повышается качество обучения на уроках физики в основной школе. Создание таких условий позволяет вовлечь учащихся в активную познавательную деятельность, повысить уровень усвоения учебного материала, показать практическую значимость физических величин, явлений и процессов.**

*Keywords: cognitive activity; creation of conditions; activation of cognitive activity; self-education; system-activity approach.*

**The article discusses the creation of conditions for independent cognitive activity, with the help of which the quality of teaching in physics lessons in primary school is improved. The creation of such conditions allows students to engage in active cognitive activity, increase the level of assimilation of educational material, show the practical significance of physical quantities, phenomena and processes.**

ФГОС нового поколения основан на системно–деятельностном подходе, который позволяет обеспечить активную учебно-познавательную деятельность обучающихся и ориентирован на формирование таких личностных качеств учащихся как: заинтересованное и активное познание мира, стремление обучающихся к научному изучению природы, осознание ценности науки,

творчества и труда. Системно-деятельностный подход нацелен на: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся и т.д. [1]. В связи с этим образовательный процесс должен содержать такие условия, при которых учащийся будет полностью вовлечен в познавательную деятельность и сможет научиться активно использовать предметную информацию, то есть вооружить его возможностями сбора, отбора, управления информацией, упорядочения и ее использования.

Разрабатывать уроки, на которых главным действующим лицом являются учащиеся, не просто: необходимо знать логику получения научных знаний, указанных в образовательной цели урока, адаптировать ее к школьным условиям. Все это требует много времени. Однако есть способ обойти эту трудность: планировать самостоятельную деятельность учащихся не для отдельного урока, а для всей темы. Рассмотрим, как это можно делать.

Познавательная деятельность на каждом этапе урока должна содержать следующие элементы: цель (мотив, познавательная задача), план процесса, контроль результатов, анализ результатов и рефлексия, поэтому первый шаг - ***формулирование целей познавательной деятельности учащихся***. Главное требование в формулировании цели любой деятельности: в ней должны быть указаны вид деятельности, ее конечный продукт и его свойства.

Конечный продукт познавательной деятельности - понятия (о физических явлениях, объектах величинах), научные факты, теории, законы. Они должны быть «созданы» учащимися. Свойства этих конечных продуктов скрыты в их названиях. Для того чтобы выявить эти свойства необходимо вспомнить: «понятие» — это мысль, отражающая в обобщенной форме предметы и явления действительности и связи между ними [2]. Например, «физическое явление» - изменение состояния материального объекта, возникающее в определенных условиях при воздействии на него другого объекта. Отсюда становится понятно, что конечный продукт деятельности по «созданию» понятия о



физическом явлении - обобщенное знание об объектах, взаимодействие которых приводит к определенному изменению их состояний, а также об условиях этого взаимодействия.

Для формулирования целей познавательной деятельности учащихся при изучении конкретной темы, можно использовать следующий алгоритм:

1. Проанализируйте текст учебного материала и выпишите знания, которые должны приобрести учащиеся по теме;
2. Соотнесите каждое знание с видом научного знания: понятие, закон, научный факт;
3. Сформулируйте цель деятельности относительно каждого вида знания в общем виде, а затем конкретизируйте их.

Второй шаг в планировании самостоятельной познавательной деятельности учащихся при изучении темы - ***последовательность целей должна соответствовать логике научного познания.***

Выполняя этот шаг, мы должны учитывать, что познавательная деятельность осуществляется человеком на двух уровнях - эмпирическом и теоретическом. В основу этой классификации положено главное средство получения конечного продукта - знания.

Главное средство эмпирического познания - эксперимент. Эксперимент обязательно должен проводиться сериями и иметь несколько результатов. Чем больше результатов, тем больше вероятность того, что обобщенное знание отражает объективную истину.

Познание может начинаться с нахождения нового явления в конкретной ситуации, назовем ее ситуация №1 (например,)

Главное средство теоретического познания - рассуждения. Они позволяют обнаружить то, что недоступно чувственному восприятию человека - сущность явления, объекта, группы явлений [3]. Любое знание, полученное путем теоретических рассуждений, будет - вероятное, и его истинность нужно обязательно подтвердить практикой.

Существуют следующие случаи, в которых осуществляется теоретическое познание:

1. Требуется создать теорию явления (познавательная задача-выявить сущность явления);
2. Нужно построить теорию, объясняющую множество явлений (познавательная задача - выявить сущность группы явлений);
3. Требуется обнаружить научный факт (познавательная задача - получить обобщенное знание о существовании зависимости между определенными физическими величинами, описывающими явление и др.);
4. Необходимо рассмотреть техническую проблему, решение которой через практику либо требует больших финансовых затрат, либо в принципе невозможно. (познавательная задача -найти решение технической проблемы).

Описанные выше случаи используются нами в качестве ориентиров при выстраивании целей познавательной деятельности учащихся. Поступаем следующим образом:

1. Анализируем текст учебника, устанавливаем каковы предметы изучения в данной теме: физическое объект, явление, сущность объекта (явления) или группы объектов (явлений);
2. Составляем схемы деятельности на эмпирическом и теоретическом уровнях познания применительно к ним;
3. Определяем: на каком уровне целесообразно организовывать познавательную деятельность учащихся; при этом необходимо учесть: знания, имеющиеся у учащихся данного класса;
4. Придумываем исходную ситуацию, выражаем познавательную потребность, возникающую в данной ситуации, в виде вопроса, формулируем цель познавательной деятельности, соответствующую этой потребности; после этого подбираем исходную ситуацию и т.д.

*Самостоятельная работа занимает исключительное место в современном уроке, т.к. ученик приобретает знания только в процессе личной самостоятельной учебной работы. Дидактическое правило «Учить детей учиться»*

никогда не было так актуально как сейчас. Умение управлять своей деятельностью выступает в качестве необходимого условия в жизни человека и в его дальнейшей трудовой деятельности.

### **Библиографический список**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo>.
2. Основы методики преподавания физики в средней школе /В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик; под ре. А.В. Перышкина [и др.]. М.: Просвещение 1984. 398 с.
3. Стефанова Г.П. Подготовка учащихся к практической деятельности при обучении физике. Астрахань: Изд-во Астрахан. гос. пед. ун-та, 2001. 184 с.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАПРОСА НА ВНЕПРОГРАММНЫЕ ТЕМАТИКИ  
ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО СЕМИНАРА**

**PROVISION OF A REQUEST ON EXTRA-SCOPE TOPICS FOR GIFTED  
STUDENTS. ORGANIZATION OF AN INTERDISCIPLINARY SEMINAR**

**Е.А. Михасева**

**E.A. Michaseva**

Научный руководитель **И.Н. Орлова**,  
канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.N. Orlova**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the De-  
partment of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Одаренные обучающиеся, внепрограммные тематики, научно-исследовательская деятельность школьников, междисциплинарный семинар, спектральный портрет текста*

Рассматривается проблема недостаточной поддержки научных интересов учащихся в школе, предлагаются пути решения. Приводится статистика, отражающая количество учащихся, мотивированных заниматься наукой, их научные интересы. Предлагается программа междисциплинарного семинара для школьников «Спектральные портреты текстов как средство их идентификации». Приведены результаты оригинального исследования свойств спектральных портретов (зависимость размера от объема текста и др.)

*Gifted students, extracurricular topics, research activities of schoolchildren, interdisciplinary seminar, spectral portrait of the text*

The problem of insufficient support of scientific interests of students at school is considered, solutions are proposed. Statistics reflecting the number of students motivated to engage in science and their scientific interests are provided. The program of the interdisciplinary seminar for schoolchildren «Spectral portraits of texts as a means of their identification» is proposed. The results of an original study of the properties of spectral portraits (the dependence of the size on the volume of the text, etc.) are presented.

В настоящее время в школах существует проблема недостаточной поддержки учащихся, желающих заниматься наукой. Такие мотивированные учащиеся время от времени появляются в любой школе. В старших классах

они как правило перерастают рамки школьной программы, зачастую не встречают поддержки их интересов у учителей, и начинают учить себя сами - с помощью интернет-ресурсов и т.д.

Как это выглядит в реальности? Эти дети уже прорешали все школьные задачки по интересующему направлению на два года вперед, на уроках отсиживают учебное время, потеряли надежду на сотрудничество с учителем, в свободное время изучают научные проблемы самостоятельно с единомышленниками, - хорошо, если такие найдутся. В этой ситуации они остро нуждаются в научном руководителе либо в присоединении к некоторому научному сообществу.

Причины этой проблемы очевидны – школьные программы направлены на обеспечение общего образования для среднестатистического ребенка. Специалисты-предметники не могут иметь нужной квалификации для обеспечения научной деятельности в школе на постоянной основе и на должном уровне. Таким образом, со стороны учителя имеется профессиональный дефицит, в системе образования имеется недостаток преемственности в сфере науки.

Причин этой ситуации несколько: наряду с ограниченностью научно-исследовательской компетенции учителя, это нехватка времени и ресурсов для индивидуальной работы с одаренными обучающимися, ограничения со стороны образовательной программы.

Ясно, что нельзя просто закрыть глаза на существование этой проблемы. Каковы могут быть пути ее решения? Существующее на современном этапе обширная проектная деятельность в школах, олимпиадное движение не являются достаточными для решения поставленной проблемы, ибо ограничены по времени или тематике. В некоторых школах могут быть налажены связи с соответствующими научно-исследовательскими или промышленными учреждениями, однако такое взаимодействие не является широко распространенным или обязательным. Современные цифровые возможности могут помочь в решении указанной проблемы. В-частности, это может быть цифровая платформа по типу сайта-агрегатора, на котором заказчики, - образователь-

ные учреждения общего и среднего звена, - устанавливают связи, заключают соглашения с организациями научно-исследовательскими, технологическими, промышленными, образовательными высшего звена и т.д., для курирования соответствующих направлений в школах и ССУЗах. Такая платформа может решать ряд задач. Помимо озвученной выше то же относится к кураторству в сфере проектной деятельности в школах. Третья задача, которую может решить такая платформа - организация научных интернет-сообществ для молодежи. Это структуры, которые на настоящий момент являются недостающим звеном в сфере молодежной науки, но могли бы выполнять важные функции. Соответствующая инициатива от нашей исследовательской группы участвует в конкурсе идей «Сильные идеи для нового времени» — ежегодный форум, направленный на выявление и поддержку реализации общественно-значимых инициатив российских граждан, <https://идея.росконгресс.рф/improject-47079/users/418712>.

Мотивирующим фактором для занятий наукой, участия в соответствующих конкурсах и конференциях для старшеклассников, безусловно, являются дополнительные баллы за портфолио при поступлении в вузы. Например, Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева дает за портфолио до 6 баллов, Сибирский федеральный университет - до 10 баллов. Кроме того, любые задокументированные достижения могут помочь выстоять в рейтинге — даже если они не прибавят баллов, то будут хорошим бонусом, если конкурент набрал то же количество баллов.

Для выявления учащихся, желающих заниматься наукой и определения их научных интересов был проведен опрос среди учащихся 10 классов, результаты которого показали, что большая часть опрошенных имеет желание заниматься научно-исследовательской деятельностью (рис. 1). Наиболее интересными по результатам опроса были названы следующие направления исследований: нейросети, компьютерное моделирование, робототехника, зеленая энергетика (рис. 2). Эти же направления многие посчитали приоритетными (рис. 3).

Хотели бы заниматься научной или исследовательской деятельностью?

15 ответов

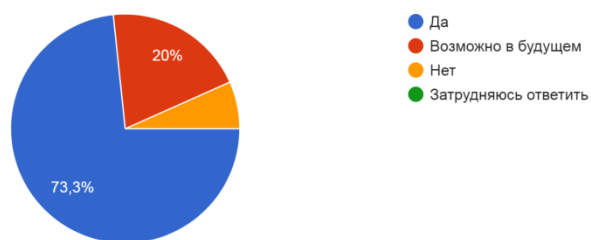


Рис. 1. Диаграмма, отражающая процент учащихся мотивированных заниматься наукой

Какие направления исследований вам интересны?

15 ответов

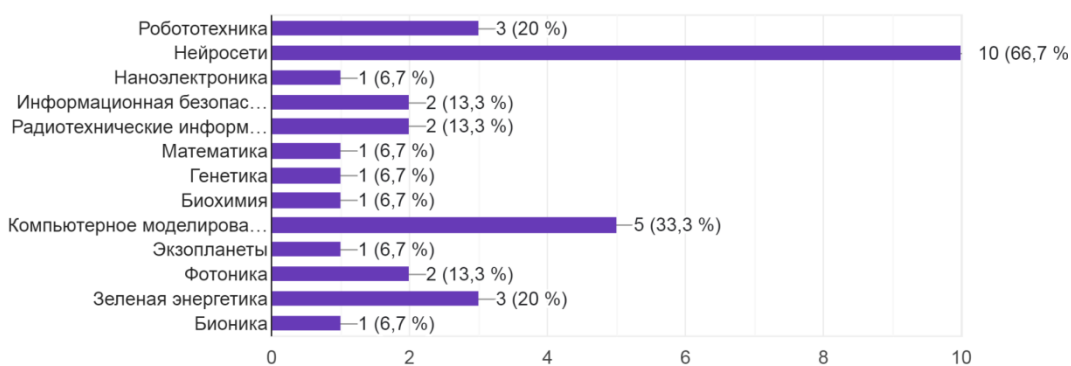


Рис. 2. Интересные направления научных исследований для опрошенных учащихся

Какие направления исследований вы считаете наиболее перспективными?

15 ответов

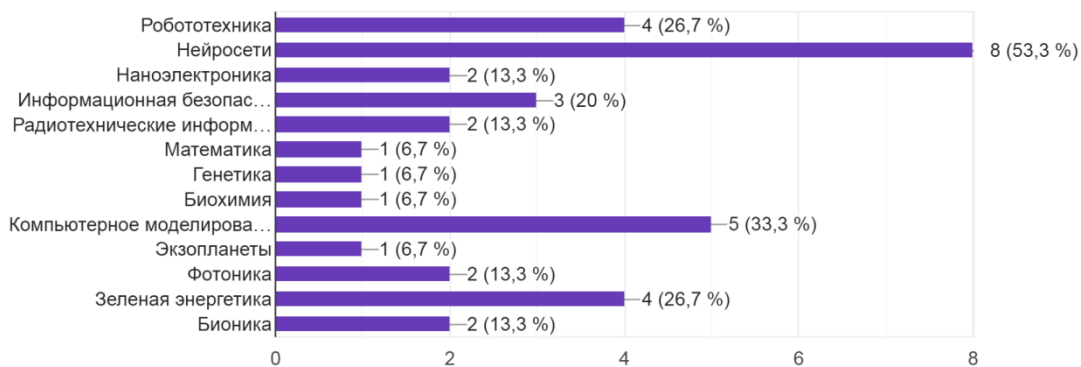


Рис. 3. Приоритетные направления научных исследований по мнению опрошенных учащихся

Для заинтересованных школьников нами разработан междисциплинарный семинар «Спектральные портреты текстов как средство их идентификации», на котором учащиеся познакомятся с методом спектрального анализа тексто-

вых фрагментов и поработают сразу в 2 интересных им направлениях научных исследований – нейросети и компьютерное моделирование. Суть используемого метода описана, например, в [1, 2].

В рамках семинара запланировано 5 занятий, на которых учащиеся:

1. Познакомятся с основными понятиями метода спектрального анализа текстов: оператор трансляций, норма Фробениуса, резольвента матрицы, спектр оператора.

2. Узнают о том, как происходит написание текста нейросетью, какую роль в этом играет человек, познакомятся с Chat GPT – самой распространенной нейросетью для написания текстов, а также ее аналогами. Получат тексты, сгенерированные в этих нейросетях, и их спектральные портреты. Обсудят с учителем, насколько корректно применять метод спектральных портретов для исследования текстов, написанных нейросетью.

3. Получат спектральные портреты художественных текстов, написанных при участии нейросетей. Проанализируют морфологию этих текстов на предмет наличия т.н. «художественного вектора».

4. Исследуют динамику спектральных портретов при незначительных изменениях самого текста, выяснят, есть ли зависимость между объемом текста и видом спектрального портрета.

5. Примут участие в итоговом тестировании и анкетировании с целью выяснения степени усвоения материала и влияния новой информации на их интерес к науке.

В рамках семинара запланировано использование и обсуждение результатов, полученных в оригинальном исследовании авторов:

1. Спектральные портреты оператора трансляций на 2 шага текстов художественной литературы имеют вектор, сильно отстоящий от центрального пятна – т.н. «художественный вектор». Эта гипотеза в рамках исследования была многократно подтверждена. На рисунке 4 этот вектор (точка) выделен белым.



2. Проведен анализ художественных текстов, написанных с помощью нейросети. Результаты этого исследования показали, что спектральные портреты художественных текстов, написанных с помощью нейросети, имеют такое же отстающее значение от спектрального пятна. Поэтому на данный момент метод не позволяет определить, был ли художественный текст написан автором или же он не обошелся без помощи искусственного интеллекта.

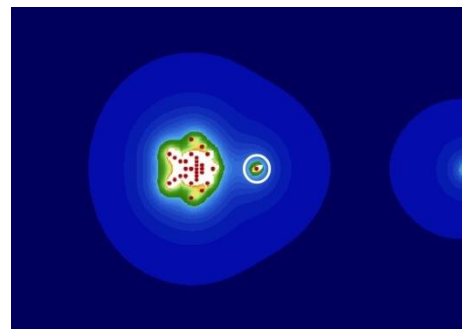


Рис. 4. Спектральный портрет художественного текста

3. Между объемом текста и размером спектрального пятна выявлена связь: с увеличением объема текста размер пятна уменьшается (рис. 5).

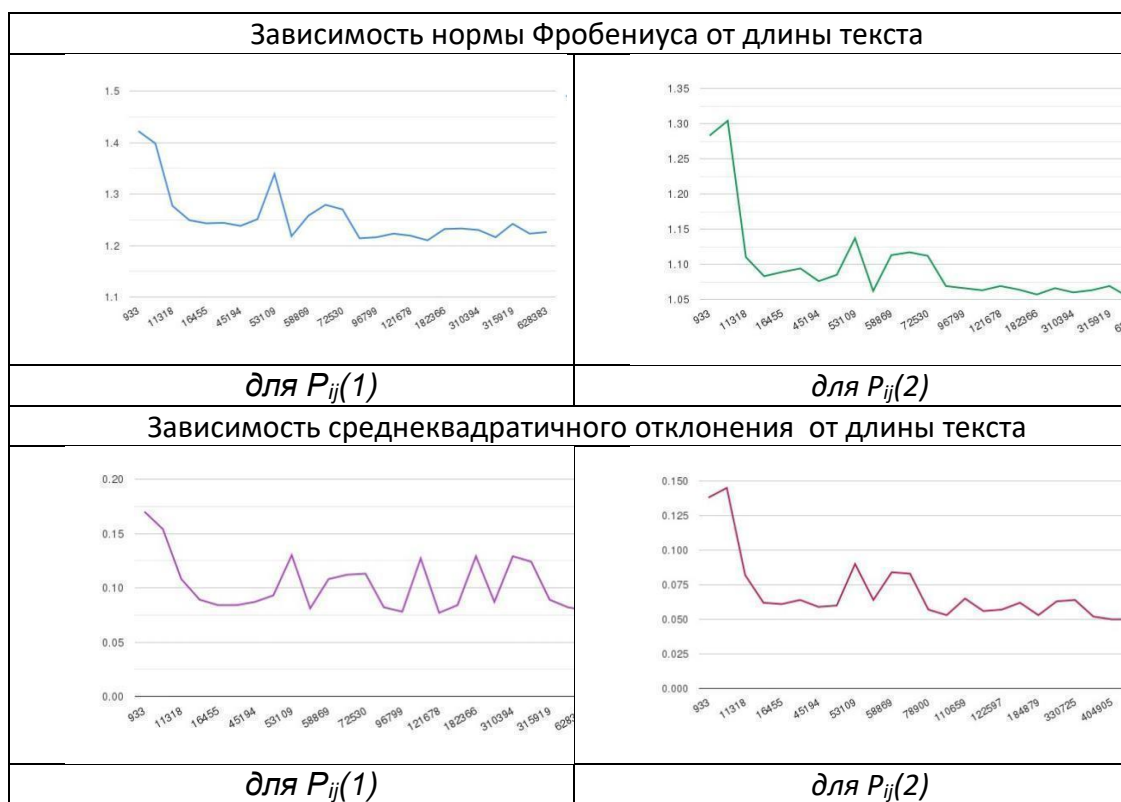
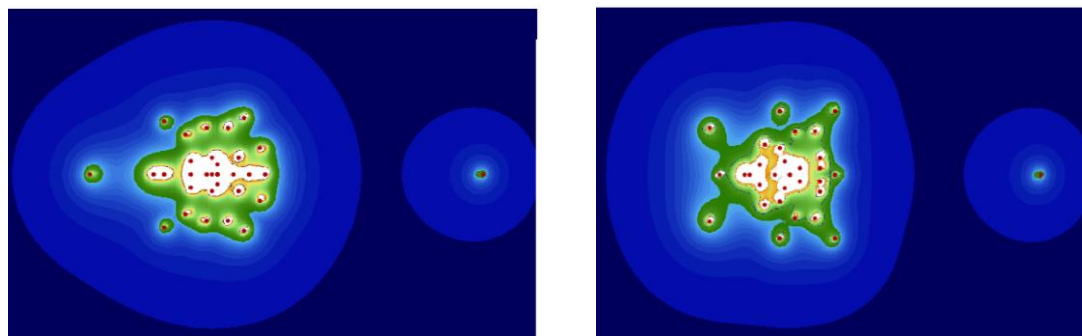


Рис. 5. Характеристики размера спектрального пятна

4. Корреляции между гендерной принадлежностью автора текста и его спектральным портретом выявлено не было.
5. Проанализировано ряд псевдонаучных текстов, сгенерированных сервисом Яндекс.Рефераты. В отличие от научных текстов псевдонаучные

имеют в своем спектральном портрете пару симметричных значений, отстающих от центрального пятна. Однако этот факт подлежит дополнительной проверке.



Реферат «Экранированный лазер»  
(сгенерирован Яндекс.Рефераты)

«Окисленный бозе-конденсат» (сгенерирован Яндекс.Рефераты)

Рис. 6. Портреты  $P_{ij}(1)$  псевдонаучных текстов, сгенерированных сервисом Яндекс.Рефераты

### Библиографический список

1. Тематическая классификация текстов с помощью спектральных портретов / Л.А. Борисов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2017. № 106. 22 с.
2. Орлова И.Н., Куцейко К.А. Исследование морфологии спектральных портретов литературных фрагментов как инструмент развития познавательных интересов учащихся старших классов // Молодежь и наука XXI века. Современная физика в системе школьного и вузовского образования: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. / отв. ред. Н.И. Михасенок, Е.И Трубицина. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева., 2020. С. 66-73.

# **РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ**

**DEVELOPMENT OF TASKS FOR THE SCHOOL STAGE OF THE ALL-  
RUSSIAN OLYMPIAD FOR SCHOOLCHILDREN IN ASTRONOMY**

**Ю.С. Нагорнова**

**Y. S. Nagornova**

Научный руководитель **С.В. Бутаков**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Butakov**,  
candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department  
of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Задания, всероссийская олимпиада, школьный этап, астрономия, обуче-  
ние*

**В данной статье рассматривается Всероссийская олимпиада школьни-  
ков по астрономии. Описывается мотивация и цели учащихся Олимпиа-  
ды, какие есть темы заданий, учитывающиеся при разработке перечня  
заданий, а также критерии и формат оценивания выполненных олим-  
пиадных заданий.**

*Tasks, All-Russian Olympiad, school stage, astronomy, education*

**This article discusses the All-Russian Olympiad for schoolchildren in astron-  
omy. The motivation and goals of the students of the Olympiad are described,  
what are the topics of tasks that are taken into account when developing a list  
of tasks, as well as the criteria and format for evaluating completed Olympiad  
tasks.**

Всероссийская олимпиада школьников – самое массовое интеллектуальное  
соревнование в Российской Федерации, организуемое в целях выявления и  
развития творческих способностей учащихся и интереса к научной деятель-  
ности, популяризации научных знаний и отбора лиц, проявивших выдающи-  
еся способности. Проводится по 34 предметам, в том числе (с 1994 года) и по  
астрономии в четыре этапа (табл.).

Таблица. Этапы олимпиады

Олимпиада проводится ежегодно в четыре этапа			
Школьный этап	Муниципальный этап	Региональный этап	Заключительный (всероссийский) этап
с 1 сентября по 1 ноября	с 1 ноября по 25 декабря	с 15 января до 25 февраля	с 15 марта до 30 апреля

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии является одним из самых престижных и сложных конкурсов для учеников старших классов. Она проводится ежегодно и направлена на выявление талантливых и способных школьников в области астрономии. В рамках олимпиады участники должны решать задачи разного уровня сложности, от базовых знаний до серьезных теоретических расчетов. Победители получают дипломы, грамоты и возможность продолжить обучение в высших учебных заведениях. Олимпиада является важной частью развития национального астрономического образования и способствует привлечению молодых ученых к этой интересной и увлекательной науке.

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по астрономии проводится ежегодно для учеников 5-11 классов с целью развития интереса к науке, продвижения знаний об астрономии и космосе, а также поиска талантливых школьников в этой области.

В этом этапе олимпиады участники должны показать знания в области астрономии и космоса, решив теоретические и практические задачи. Задания могут быть различной сложности и типа, включая множественный выбор, открытые ответы, расчеты и наблюдения.

Победители школьного этапа получают право участия в региональном этапе олимпиады и смогут принять участие в дополнительных мероприятиях, таких как коучинги, семинары и лекции, которые организуют научные центры и институты.

Объединим все вышеперечисленные цели участия во Всероссийской олимпиаде школьников по астрономии, могут быть и другими для разных участников. Однако некоторые из основных целей могут включать в себя:

- Проверить свои знания и навыки в области астрономии на конкурентной основе с другими талантливыми школьниками.
- Узнать больше о современных достижениях в области астрономии и научиться работать с новой информацией.
- Получить подготовку к будущей карьере в области астрономии или связанных с ней наук.
- Показать свою уникальность и успехи, которые могут привести к получению награды или признания в местном или национальном уровне.
- Вдохновиться на участие в научных исследованиях, а также на дальнейшее самообразование в области астрономии.
- Если участник выиграет олимпиаду, то это будет означать высокую успеваемость, а также потенциальные пути для образовательного продвижения в области астрономии.

Для проведения школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии муниципальным органам управления образования и образовательным организациям требуются задания, которые позволят определить знания и умения учеников в области астрономии, а также будут интересными и мотивирующими для школьников разных возрастов и уровней подготовки. В этом и состоит задача, что каждый год необходимо разрабатывать новые задания школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии для параллелей 5–11 классов.

Полная тематическая программа всех этапов олимпиады (школьного, муниципального, региональный, итоговый) можно найти в документе «Методические рекомендации для общероссийских школьных и муниципальных этапов Олимпиады школьников по астрономии».

Формат заданий и критерии оценки являются ключевыми элементами, определяющими успех Всероссийской олимпиады школьников по астроно-

мии. Их разработка должна быть тщательно продумана и основана на многолетнем опыте проведения олимпиады. Формат заданий на олимпиаде школьников по астрономии состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть включает вопросы, связанные с теорией астрономии, а практическая часть - задачи, требующие применения полученных знаний на практике. В каждом году задания олимпиады подбираются таким образом, чтобы они были актуальными и интересными для участников. Задания различаются по уровню сложности и предназначаются для разных возрастных групп учащихся.

На олимпиаде школьников по астрономии использование электронных средств разрешено только для теоретической части заданий. Чтобы исключить возможность подготовки ответов заранее, практическая часть проводится в обычных условиях, без использования электронных устройств. Кроме того, задания проверяются вручную, чтобы исключить возможность ошибки при автоматической проверке. Определение критериев оценки участников является еще одним важным элементом формата заданий на олимпиаде по астрономии. Как правило, оценка участников осуществляется на основе количества правильно выполненных заданий. Однако оценка может варьироваться в зависимости от уровня сложности заданий и решительности участника.

Организация проведения олимпиады также играет важную роль в формировании формата заданий и критериев оценки. Для участия в олимпиаде школьники должны зарегистрироваться заранее, а проведение олимпиады должно контролироваться специальной комиссией. Важно также учитывать особенности локальных условий проведения олимпиады, например, наличие аудиторий и специализированного оборудования.

Таким образом, формат заданий и критерии оценки участников являются важными элементами Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. Кроме того, она способствует повышению уровня знаний и образования учащихся и студентов в России, что в свою очередь влияет на улучшение ка-

чества научных и образовательных услуг в стране. Поэтому следует принимать все меры по дальнейшему развитию и улучшению олимпиады по астрономии. Их тщательная разработка и учет особенностей позволят создать олимпиаду, которая будет интересна и полезна для участников.

### **Библиографический список**

1. Бормова, Т.О Методика организации и проведения школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по астрономии: специальность 44.03.05 Педагогическое образование: ВКР / Бормова Татьяна Олеговна. – Красноярск, 2019. – 50 с.
2. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2022/23 учебном году.
3. Методическая программа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. URL: <http://www.astroolymp.ru/syllabus.php>.
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 ноября 2020 г. N 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников»
5. Сириус образовательный центр : сайт. – URL: <https://sochisirius.ru/obuchenie/distant/smena727/3521> (дата обращения: 24.04.2023).

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ. РАЗРАБОТКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО СЕМИНАРА ПО ТЕМЕ «КОЛЛЕКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ»**

**PROBLEMS OF ORGANIZING PROJECT ACTIVITIES IN HIGH SCHOOL.  
DEVELOPMENT OF AN INTERDISCIPLINARY SEMINAR ON THE TOPIC  
«COLLECTIVE MOVEMENT»**

**О.А. Никишкова**

**O.A. Nikishkova**

Научный руководитель **И.Н. Орлова**,  
канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.N. Orlova**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the De-  
partment of Physics and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Проектная деятельность, сайт-агрегатор, цифровая платформа, кол-  
лективное движение, принципы движения особи в стае, алгоритм огиба-  
ния препятствий, энтропия заполнения фазового пространства*

**Обсуждаются проблемы организации проектной деятельности в старшей  
школе, предлагаются пути их решения, в том числе создание сайта-  
агрегатора для организации взаимодействия школ и учреждений раз-  
личного профиля. Предлагаются материалы для обсуждения в рамках  
междисциплинарного семинара по теме «Коллективное движение».**

*Project activity, aggregator website, digital platform, collective movement, prin-  
ciples of individual movement in a flock, obstacle avoidance algorithm, entropy  
of phase space filling*

**The problems of organizing project activities in high school are discussed,  
ways of solving them are proposed, including the creation of an aggregator  
website for organizing interaction between schools and institutions of various  
profiles. Materials are offered for discussion in the framework of an interdis-  
ciplinary seminar on the topic «Collective movement».**

Проектная деятельность сегодня является обязательным компонентом про-  
граммы общего образования, ежегодно с 1 по 11 класс каждый учащийся в  
той или иной форме должен выполнить проектную работу. Результаты этой



работы учащиеся представляют на научных и практических конференциях различного уровня, участвуют с работами в соответствующих конкурсах [1-3]. Этот вид деятельности учащихся обеспечивает преемственность в подготовке научных кадров, выявление талантливой молодежи, равенство возможностей в этой сфере и т.д., его трудно переоценить. Однако силами только учителей-предметников невозможно обеспечить ежегодно работы должного научного уровня, прорывные технологические проекты и т.п. Здесь имеется один из очевидных профессиональных дефицитов в школе.

Для возникновения здесь качественных научных и инновационных продуктов важны связи с соответствующими организациями - научно-исследовательскими, образовательными, промышленными, технологическими, digital-, логистическими и т.д., занимающимися решением конкретных проблем отрасли и имеющими в своем составе соответствующих специалистов. Помочь в решении данной *проблемы* может сайт-агрегатор. Такая платформа позволит устанавливать эти связи, кроме того, обеспечит равные возможности в этом вопросе для учащихся сельских школ.

*Вторая проблема*, которую может решить такой сайт-агрегатор - обеспечение внепрограммных тематик, научно-исследовательской и т.п. деятельности в школе на постоянной основе (вне рамок проектной деятельности) для одаренных учащихся. В старших классах школы они перерастают рамки школьной программы, далеко не всегда находят поддержку их интересов у учителей, и начинают учить себя сами - с помощью интернет-ресурсов и т.д. В этой ситуации они остро нуждаются в научном руководителе либо в присоединении к некоторому научному сообществу.

Платформа, которую мы предлагаем, может решить и связанную с вышеперечисленным *третью задачу*, - организация научных интернет-сообществ для молодежи. Это структуры, которые на настоящий момент практически отсутствуют в сфере молодежной науки, при этом являются доступным и современным способом вовлечения молодежи в науку.

Таким образом, мы полагаем, что обеспечение качественной научно-исследовательской, инновационной деятельности школьников без связи с соответствующими организациями невозможно. Школа имеет соответствующий профессиональный дефицит. Наше предложение касается организации правильной современной логистики ресурсов для организации научных и инновационных исследований школьников. Для внедрения этой идеи потребуются государственные решения, связанные с определением юридических оснований для установления таких связей, составления соответствующих соглашений между школами и организациями, кроме того, нужны законодательные решения для создания заинтересованности организаций-исполнителей во взаимодействии со школами. По этой причине наше инициативное предложение участвует в конкурсе идей «Сильные идеи для нового времени» — ежегодный форум, направленный на выявление и поддержку реализации общественно-значимых инициатив российских граждан, <https://идея.росконгресс.рф/improject-47079/users/418712>.

В рамках педагогической практики и осуществления руководства проектной деятельностью учащегося были выявлены основные возникающие при этом проблемы:

1. Наличие профессиональных дефицитов в школе для обеспечения произвольного научного направления.
2. Тематика зачастую не соответствует возрасту.
3. Отсутствие навыка исследовательской деятельности у ученика и педагога.
4. Степень самостоятельности школьников при выполнении проектов низкая.
5. Отсутствие интереса у многих учащихся к исследовательской деятельности (работа за оценку).
6. Заинтересованность в естественных науках низкая.
7. Отсутствие в образовательном поле школьников доступного дополнительного образования по естественным наукам.
8. Опора на сильных учащихся уничтожает интерес к исследованиям у средних и слабых, а проекты нужно писать каждому учащемуся.

9. Отсутствие резерва времени для занятия проектной деятельностью в учебном плане.
10. Необходимость в проектной деятельности возникает на фоне общей высокой загруженности учащихся.
11. Выполнение проектов не всегда заканчивается защитой (носит не завершенный характер).

Поясним по пункту 4 (о низкой степени самостоятельности при выполнении проектов), какова глубина этой проблемы. Учителю часто приходится контролировать каждый шаг школьника, начиная с выбора темы, заканчивая созданием презентации для защиты, а в некоторых случаях учитель сам пишет работу вместо учащегося.

В качестве материала для дополнительного образования детей в естественно-научной сфере (факультативной или кружковой работы), для развития их интересов к научно-исследовательской деятельности мы предлагаем небольшой кейс по теме «Коллективное движение». Он был разработан авторами и уже использован при работе со старшими школьниками во время педагогической практики.

Разработанное приложение, с одной стороны, содержит минимальный набор принципов для движения особи, устроено насколько возможно просто, более того, в нем успешно реализован простой принцип огибания препятствий. При этом алгоритм работает корректно, неограниченно долго без сбоя, причем в замкнутом пространстве без столкновений и демонстрирует реалистичную, адекватную природной, динамику движения.

Удалось также подобрать новую интересную характеристику, - энтропию заполнения фазового пространства, - для описания существенных свойств движения стаи. В перспективных исследованиях данной проблемы на базе разработанного корректного алгоритма в будущем естественно запланировать поиск адекватных математических инструментов для описания существенных свойств этого движения, расчет равновесных характерных масштабов стаи в зависимости от размеров зон и диапазона скоростей, а также подключение сценария движения стаи в присутствии хищника и произвольно расставленных преград.

### **Библиографический список**

1. Методические рекомендации «Диагностика профессиональных дефицитов как средство построения индивидуального образовательного маршрута» г. Благовещенск, 2022
2. Проблема организации проектной деятельности в школе сайт. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/vneklassnaya-rabota/library/2020/03/25/problemu-organizatsii-proektnoy-deyatelnosti-v-shkole> (дата обращения 3.05.2023)
3. Карпов В.Э. Коллективное поведение роботов. Желаемое и действительное//Московский государственный институт электроники и математики. 2020. 5с.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ  
КОЛЛЕКТИВНОГО СПОСОБА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ УЧАЩИХСЯ  
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ**

**INCREASING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION OF A  
COLLECTIVE METHOD OF TEACHING PHYSICS TO SECONDARY  
SCHOOL STUDENTS ON THE BASIS OF TRIZ PEDAGOGY**

**П.Г. Отставнова**

**P.G. Otstavnova**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V.P. Astafyev

*Коллективный способ обучения, методика взаимообмена заданиями,  
ТРИЗ-педагогика, открытые задачи, системный оператор*

**В статье рассматривается способ повышения эффективности коллективного способа обучения через внедрение в организацию коллективных занятий методов ТРИЗ-педагогике. В статье представлена схема, отражающая общественно-исторические изменения процесса обучения и таблица, содержащая индивидуальные задания, разработанные в рамках описанной методики организации коллективного способа обучения физике учащихся на основе ТРИЗ-педагогике.**

*Collective learning method, task exchange method, TRIZ pedagogy, open tasks, system operator*

**The article discusses a way to increase the effectiveness of the collective method of learning through the introduction of TRIZ-pedagogy methods into the organization of collective classes. The article presents a diagram that reflects the socio-historical changes in the learning process and a table containing individual tasks developed within the framework of the described methodology.**

Обучение – организованный и управляемый процесс взаимодействия учителя и учеников, в результате которого осуществляется овладение учащимися знаниями, умениями и навыками.

Способы обучения рассматриваются как общественно-исторические этапы становления и развития сферы образования. На основе этой мысли целесообразно рассмотреть способы обучения, выделенные В.К. Дьяченко, и их положение в истории развития (рис.):

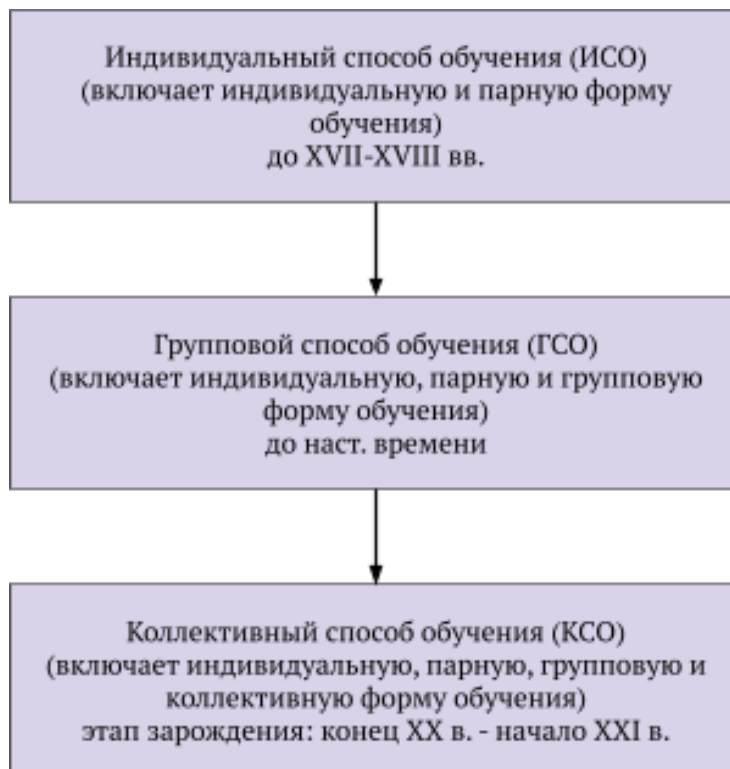


Рис. Способы обучения как общественно-исторические этапы

Коллективный способ обучения (до сих пор находясь на этапе зарождения) берет свое начало в СССР из метода сочетательного диалога, разработанного и применяемого А.Г. Ривиным в первой половине XX века. В дальнейшем В.К. Дьяченко сформулировал и развил идею КСО, в основе которой лежит отождествление процесса обучения с общением. На идее природосообразности была выдвинута гипотеза о том, что обучение должно строиться и организовываться в соответствии с существующими видами общения. Это может способствовать развитию коммуникативных навыков, повышению мотивации к учению и формированию естественной основы обучения.

Несмотря на то, что коллективный способ обучения имеет косвенно вековую историю, традиционным способом обучения все еще является групповой. Причинами сложности перехода от ГСО к КСО являются трудности, ко-

которые могут возникнуть при подготовке к организации коллективных учебных занятий (КУЗ). Отмечено, что для ввода КСО в процесс обучения необходима массовая переподготовка учителей - на данный момент основная теоретическая база ограничивается использованием группово-парно-индивидуальной форм, из-за чего особенности коллективных методик раскрыты недостаточно [3].

Тем не менее, актуальность данного способа растет - учитывая нынешние требования ФГОС, коллективный способ обучения напрямую способствует формированию и развитию всех видов УУД, а результаты КСО соответствуют требуемым результатам обучения [2].

Для повышения эффективности использования КСО в современной школе вводятся методы ТРИЗ-педагогика, использование которых направлено на облегчение внедрения коллективного способа обучения и достижение поставленных дидактических задач.

ТРИЗ-педагогика - педагогическая система, в основе которой лежит обучение творческой личности, развитие умений и навыков принимать нестандартные решения в зависимости от поставленных условий. Среди существующих методов ТРИЗ можно выделить те, которые целесообразно использовать на уроках физики: метод фокальных объектов, мозговой штурм, синектика, системный оператор, открытые задачи [1].

Учитывая специфику физики как учебной дисциплины, симбиоз КСО и методов ТРИЗ-педагогика может полноценно раскрыть потенциал КУЗ. Это проявляется в том, что такие занятия имеют направленность на достижение предметных результатов.

Остановимся на методике взаимообмена заданиями - ее суть заключается в самостоятельном выполнении задания и сдаче результата учителю, а затем совместной проработке в парах сменного состава индивидуальных заданий, которые в дальнейшем передаются напарнику для решения после объяснения примера.

В качестве примера использования методики взаимообмена заданиями с

применением ТРИЗ-педагогике можно рассмотреть часть разработанного дидактического материала (Табл.). Данные карточки разработаны для повторения и обобщения теоретического материала за школьный курс физики 8 класса и развития творческой деятельности учащихся. В разработке используются несколько методов ТРИЗ: в представленных карточках встречаются задания, построенные на методе системного оператора и учебных открытых задач [4].

Таблица. Индивидуальные задания для КУЗ с методами ТРИЗ

<b>Индивидуальное задание 1 (раздел: Оптические явления)</b>
<p><b>Открытая задача №1.</b> В рассказе Жюль Верна «Путешествие капитана Гаттераса» путники потеряли огниво и очутились без огня при страшном морозе 48 градусов. Такой у них вышел диалог:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- У нас нет даже подзорной трубы, с которой мы могли бы снять чечевицу и добыть огня.</li> <li>- Знаю, - ответил доктор, - и очень жаль, что нет: солнечные лучи достаточно сильны, чтобы зажечь трут.</li> <li>- Что делать, придется утолить голод сырой медвежатинной, - заметил Гаттерас.</li> <li>- Да, - задумчиво проговорил доктор, - в крайнем случае. Но отчего бы нам не...</li> <li>- Что вы задумали? - любопытно спросил Гаттерас.</li> <li>- Мне пришла в голову мысль...</li> </ul> <p>Какая мысль пришла в голову доктору? Какие условия мешали бы исполнить его задумку в настоящей жизни? Как это можно сделать в домашних условиях?</p> <p><b>Открытая задача №2.</b> В рассказе Жюль Верна «Таинственный остров» удача тоже была не на стороне героев: не было ни молнии, ударившей в дерево, ни огнива, ни спичек. Поэтому вернувшийся с охоты моряк Пенкроф был крайне удивлен наличию костра. На вопрос о том, откуда же появился костер, инженер показал ему свое «изобретение» - подобие зажигательного стекла. Это были два часовых стекла, скрепленные глиной, а между ними в полости... вода.</p> <p>Какую роль вода играет в данной конструкции? Почему без воды ничего бы не получилось?</p>

Данные карточки являются только частью дидактического материала для организации работы сводных групп. Механизм работы следующий: карточек разрабатывается столько, сколько всего учащихся на занятии. Каждому раздается по одной для самостоятельной работы, что отмечается в табло учета. После сдачи результата учащийся объединяется с другим, для объяснения первой задачи и совместного решения второй; после этого этапа заданиями обмениваются. Таким образом, каждый учащийся в конце занятия прорабо-



тает все задания, а соответственно и повторит все разделы курса 8 класса.

<b>Индивидуальное задание 2 (раздел: Электричество и магнетизм)</b>	
<b>Задание 1.</b> Определи, для какого физического прибора составлен системный оператор.	
НС	?
С	?
ПС	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">металлический шарик</div> <div style="text-align: center;">стекло</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">металлический корпус</div> <div style="text-align: center;">пластмассовая пробка</div> <div style="text-align: center;">лепестки</div> <div style="text-align: center;">металлический стержень</div> </div>
<b>Задание 2.</b> Определи, для какого физического прибора составлен системный оператор.	
НС	?
С	?
ПС	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">рукоятка</div> <div style="text-align: center;">щетки</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">приводной ремень</div> <div style="text-align: center;">лейденская банка</div> <div style="text-align: center;">металлические обкладки</div> <div style="text-align: center;">электроды</div> <div style="text-align: center;">шкнивы</div> </div>

Представленные карточки использовались в мае 2023 года на занятиях по подготовке к годовой контрольной работе в 8 классе; учащиеся увлеченно участвовали в выполнении и, в будущем, успешно справились с работой контролирующего характера.

Таким образом, как показал педагогический эксперимент, симбиоз коллективного способа обучения с методами ТРИЗ-педагогике может позволить качественно развивать коммуникативные навыки при работе друг с другом, повышать мотивацию учащихся к процессу обучения физике и развивать познавательные УУД.

### **Библиографический список**

1. Тесленко В.И., Ветрова О.М. Формирование познавательных универсальных учебных действий учащихся на основе ТРИЗ-педагогике (основная школа): учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П.Астафьева. Красноярск, 2016. 144 с.
2. Горленко Н. М. Формирование умений коммуникации: методический аспект составления // Школьные технологии. 2012. №2. С. 161–167.
3. Теория и технология коллективных учебных занятий. Начальный курс: дистанционное учебное пособие / М.А. Мкртчян, О.В. Запятая, Г.В. Клепец и др.; под ред. В.Б. Лебединцева. Красноярск: Гротеск, 2005.
4. Перельман Я. И. Занимательная физика. Книга 1. 21-е изд. М.: Наука, Главное издательство физико-математической литературы, 1983. 224 с.

# **ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ РАБОТЕ С ИЛЛЮСТРАТИВНЫМ МАТЕРИАЛОМ ПО ФИЗИКЕ**

**FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF PRIMARY SCHOOL  
STUDENTS WHEN WORKING WITH ILLUSTRATIVE MATERIAL IN  
PHYSICS**

**Ю.А. Палаткина**

**J.A. Palatkina**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latintsev**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Функциональная грамотность, иллюстративно-наглядный материал, обучение физике, активный метод организации учебной деятельности*

**В статье рассмотрена функциональная грамотность, как способность обучающегося успешно решать поставленные вопросы при работе с иллюстративным материалом на уроках физики, а потом переносить и применять в разных областях его жизни.**

*Functional literacy, illustrative and visual material, teaching physics, an active method of organizing educational activities*

**The article considers functional literacy as the ability of a student to successfully solve the questions posed when working with illustrative material in physics lessons, and then transfer and apply it in different areas of his life.**

В настоящее время в обществе происходят радикальные изменения и поэтому все больше необходима новая система образования, ориентированная на развитие личности путем обучения и воспитания, где непосредственно педагог организует познавательную деятельность обучающихся. Если взять за основу обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), вступивший в силу в сентябре 2022 года, обучающихся необходимо готовить не только к итоговой аттестации, но и к жизни [1]. Но все

больше возникает проблем, с которыми сталкиваются в школе, как учителя, так и обучающиеся. Например, школьники не всегда понимают текст, представленный на страницах учебника в виде задач, заданий или практических работ и из-за этого возникают трудности с порядком построения анализа и рассуждений и впоследствии многие не могут и не умеют аргументировать свою точку зрения.

Поэтому на данном этапе одной из главных задач в современном образовании является формирование функциональной грамотности обучающихся, а улучшить функциональную грамотность и повысить уровень усвоения знаний позволяют активные методы обучения.

В статье будет рассмотрен метод организации работы на занятиях, через иллюстративно-наглядный материал, который будет побуждать обучающихся к активной мыслительной и практической деятельности и способствующий концентрации внимания на изучении материала, а также дальнейшему применению полученных знаний в жизни.

Под побуждением к активной мыслительной и практической деятельности через иллюстративно-наглядный материал мы будем подразумевать активный метод организации учебной деятельности, который характеризуется наибольшей включенностью обучающихся в образовательный процесс.

Данный метод активной мыслительной деятельности способствует формированию функциональной грамотности у обучающихся, так как повышается уровень самостоятельности и креативности при решении учебных задач, а также вовлечение в учебный процесс по собственной инициативе, ведь учащиеся сами пытаются понять и объяснить взаимосвязь между явлениями, учатся различать и находить существенные признаки и устанавливать причинно-следственные связи.

В нашей работе для использования активного метода был построен особый иллюстративно-наглядный материал, состоящий из логических цепочек и направлен на анализ изображенных картинок. Мы предлагаем использовать картинки, на которых изображены определенные действия или ситуа-

ции, которые можно связать с физикой. Педагогу будет представлен список вопросов и ответов в виде логической цепочки, которые будут подходить к определенной картинке. Использование таких картинок позволит с обучающимися: закрепить или повторить определенные темы и привлечь их к активной мыслительной деятельности.

Далее приведем пример разработанной логической цепочки (табл.1) к определенной картинке (рис.), взятой из сети Интернет, которую можно использовать для работы с обучающимися.



Рис. Изображение для построения логической цепочки

Данный материал можно использовать в 7-8 классах по физике для изучения новых тем или закрепления уже изученного материала. Задания направлены на развитие активной мыслительной деятельности обучающихся, умения самостоятельно строить правильные умозаключения, систематизировать и применять полученные знания.

Таблица. Пример разработанной логической цепочки

Вопрос	Правильный ответ	Ответили правильно	Ответили неправильно
1. Обратите внимание на мальчиков, в руках они держат лейки. Как вы считаете, кто из мальчиков принесет больше воды?	Мальчики принесут одинаковое количество воды. Несмотря на то, что у одного из мальчиков лейка больше, носики у них располагаются на одном уровне, выше которого вода в лейке не поднимется (Закон о сообщающихся сосудах).	см. правильный ответ	Задаем наводящие вопросы для получения правильного ответа: 1. Давайте обратим внимание на лейки, что вы видите? 2. Как вы считаете, если у одного мальчика лейка больше, чем у другого, кто принесет воды больше?
2. Поменяют ли мальчики свою скорость, когда наберут в лейки воды и пойдут обратно?	Поменяют свою скорость, т.к. изменение скорости тела (величины и направления) происходит в результате действия на него другого тела, в нашем случае это лейка с набранной водой	см. правильный ответ	Задаем наводящие вопросы для получения правильного ответа: 1. Что такое скорость? Единицы измерения скорости? 2. Давайте подумаем, если изначально лейки были пустыми, мальчики имели скорость? 3. А если они наберут воды в лейки и пойдут обратно, скорость поменяется или останется такой же?
3. Как вы думаете, зная плотность вещества и объем тела, можно ли определить его массу?	Можно, т.к. чтобы вычислить массу тела, если известны плотность и объем, надо плотность умножить на объем.	см. правильный ответ	Задаем наводящие вопросы для получения правильного ответа: 1. Что такое масса тела? 2. Чем отличается масса тела от веса? 3. Как масса тела связана с плотностью и объемом?

Приведенный пример достаточно хорошо показывает нам возможности использования активного метода при работе с иллюстративно-наглядным материалом в формировании функциональной грамотности обучающихся, в плане успешного решения поставленных вопросов на уроках физики, путем активизации мыслительной деятельности и в дальнейшем возможность переносить и применять в разных областях жизни.

### **Библиографический список**

1. Министерство просвещения Российской Федерации института стратегии развития образования [Электронный ресурс] URL: <http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye> (дата обращения: 01.05.23).
2. Леонтьев А.А. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ В СТАРШИХ КЛАССАХ НА ОСНОВЕ КЕЙСОВЫХ ЗАДАЧ**

**ORGANIZATION OF TRAINING IN SOLVING PHYSICS PROBLEMS IN  
HIGH SCHOOL ON THE BASIS OF CASE PROBLEMS**

**Л.В. Перевалова**

**L.V. Perevalova**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latintsev**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

***Ключевые слова: решение физических задач, кейс, ситуационная задача***

**Аннотация: статья посвящена проблеме организации решения физических задач. Рассматривается пример задания, основанного на кейсовом методе.**

***Key words: solving physical problems, case study, situational problem***

**Annotation: the article is devoted to the problem of organizing the solution of physical problems. An example of a task based on the case method is considered.**

Обучение физике в современных образовательных организациях реализуется во многом посредством решения задач. На любом этапе изучения данного предмета школьникам старших и средних классов необходимо владеть навыками переноса ранее полученных теоретических знаний для решения задачи. Эти навыки и умения являются лучшим критерием оценки глубины изучения материала и понимания физики. Овладение данными навыками и умениями также является, например, одним из ключевых требований уровня подготовки выпускников образовательных организаций, который контролируется государственной итоговой аттестацией в формате единого государственного экзамена по физике [1].



Решение физических задач представляет собой фундаментальный, актуальный и сложный механизм в процессе обучения физики. На данный процесс отводится большее количество часов учебного времени, так как эта деятельность является неотъемлемой частью физического образования на всех уровнях образования, включая школьное и профессиональное.

Помимо выше сказанного, решение задач является одним из трудоемких видов учебной деятельности. В ряде исследований отечественных педагогов А.А. Пинского, А.В. Усовой, Л.Э. Фридмана и других [2–5], неумение самостоятельно, без помощи учителя решать различные задачи является проблемой в изучении не только физики, но и математики и различных школьных предметов. Подобный факт объясняется не только сложным видом учебной деятельности обучающихся, но и недостатком методики и способов решения задач.

Также, проведя анализ диссертационных исследований В.И. Савченко, М.И. Лисовой, С.С. Мошкова[6,7,8] и научных пособий [9], отвечающих на вопросы на различные вопросы, касающихся, как нужно решать задачи по физике, как научить обучающихся решать задачи по физике, и практике обучения решения задач, с помощью составленных сборников задач по физике[10,11,12]. Мы выявили общие характерные черты, которые отображаются в том, что идет односторонний подход к обучению решению задач. Обучающимся предлагается решать большое количество задач, используя в ориентире примеры решения типовых задач, разобранных ранее с учителем, не акцентируя внимание на модели изучаемых предметов, анализе физических явлений и законов, границ их применимости. Помимо этого, по результатам исследований наблюдается малый процент решения задач, в которых можно сделать перенос полученных умений и навыков из конкретной ситуации в реальную жизнь. Основываясь на данных результатах, можно сделать вывод о том, что в настоящее время идёт ведётся активный поиск эффективных приемов и методов решения физических задач, которые позволят повысить эф-

фективность применения теоретических знаний на практике, а также позволят делать перенос полученных навыков и умений в реальную жизнь.

Мы считаем необходимым использовать несколько иной подход в процессе организации решения задач. Выбранный подход реализуется на основе метода «case - study», отличительная особенность которого заключается в том, что данный метод имеет отношение к реальным жизненным проблемам и описание отражает практическую задачу, то есть позволяет применить теорию к реальным событиям. Кейс не представляет учащимся проблему в открытом виде, то есть необходимо самостоятельно проанализировать информацию и обнаружить проблему, содержащуюся в кейсе

Кроме этого, данный метод можно использовать в индивидуальной, так и в групповой форме работы над проблемной ситуацией в зависимости согласованному плану или ситуации. При решении кейсовых задач удобнее всего организовывать парную форму работы, так как данная форма требует меньше времени на обнаружение проблемы, постановки вопросов и тд. Помимо прочего, такая форма обеспечивает распределение задач между обучающимися, что способствует эффективности решения вопросов.

Деятельность обучающихся при использовании данного метода включает в себя следующие этапы:

1. Ознакомление с кейсом, информационный поиск проблемы. На данном этапе необходимо внимательно ознакомиться с информацией, заключенной в кейсе, провести анализ и определить проблему.

2. Анализ и решение задач. При выполнении данного этапа обучающимся будет необходимо: а) проанализировать условия задач; б) использовать ранее полученные знания о физических законах и явлениях, чтобы выбрать наиболее подходящий вариант для решения поставленных задач; в) проверить правильность выбранного решения с помощью дополнительных источников информации, расчетов или проведения эксперимента.

3. Представление результатов. На данном этапе необходимо будет объяснить и обосновать выбор данных формул и законов для решения задач.

Результатом метода являются не только полученные знания, но и практические навыки, которые можно применить при решении какой-либо ситуации или проблемы в жизни.

Пример задания на основе данного подхода:

Название «Берегись, автомобиль!». Описание: однажды мартовским днем, десятилетняя девочка Саша с бабушкой поехали на автомобиле, на рынок за продуктами. Погода на улице была холодной, но вчера выглянуло солнце и снег на дорогах начал таять. Когда до рынка оставалось чуть-чуть, бабушка сбавил скорость до 20-30 км/ч, но неожиданно «вылез» пешеход, который решил перейти дорогу в неположенном месте. Бабушка начал тормозить, но машину уверенно унесло вперед на несколько метров. Саша сильно испугалась ситуации и начала думать: «А почему так произошло? Почему машина сразу не остановилась? Можно ли было сделать так, чтобы при любой скорости машина могла остановиться в гололед?»

Девочка начала задавать эти вопросы бабушке, на что он ответил так: «Это все из-за инерции, машина при любой скорости, даже с заблокированными колесами в гололед всегда будет катиться вперед, если резко затормозить.»

Саша, к сожалению, толком ничего не поняла, что ей пытался донести бабушка, но запомнила надолго, что в гололед машина при торможении все равно прокатиться чуть вперед и опасно переходить дорогу в неположенном месте.

Задания:

1. Что такое инерция?
2. Какой вид движения здесь описывается?
3. Какие силы действуют на автомобиль в момент экстренного торможения?
4. Как рассчитать ускорение автомобиля?
5. По какой формуле можно рассчитать путь после торможения?
6. Увеличится или уменьшится путь после торможения, если движение будет осуществляться по наклонной местности?

7. При каком угле будет наблюдаться максимальное расстояние, который проехал автомобиль после торможения?

8. Пользуясь теоремой о кинетической энергии, рассчитайте пусть после торможения и сравните свой ответ с получившимся в пункте №5.

С организационной точки зрения, данный кейс можно использовать на уроке, на этапе закрепления материала, потому что у обучающихся предоставляется возможность применить ранее полученные знания по темам «Законы Ньютона» для решения задач.

Приобретая знания практическим путём, ученик получает более глубокое представление о возможности применения полученной информации в жизненных обстоятельствах.

### **Библиографический список**

1. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений», 2017.
2. Александров Д.А. Швайченко И.М. Методика решения задач по физике в средней школе: Пособ. для учителей. - Л.: Учпедгиз, 1948 - 240 с.
3. Беликов Б.С. Повышение эффективности занятий по решению задач по физике: Автореф. дис. канд. пед. наук. - М., 1971. - 20 с.
4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учебное пособие для студентов педагогических институтов по физико-математической специальности. - М.: Просвещение, 1981. - 288 с.
5. Володарский В.Е. Система задач как средство повышения эффективности обучения физике в средней школе. - М., 1979. - 239 с.
6. Лисова М.И. Обучение учащихся средней школы решению задач на многогранники.: Дис. канд. пед. наук. - Вильнюс, 1985 - 227 с.
7. Савченко В.И. Формирование у учащихся обобщённых умений решать физические задачи в средней школе: Дис. канд. пед. наук. - Киев, 1984- 192 с.
8. Мошков С.С. Постановка экспериментальных задач на уроках физики в средней школе: Автореф. дис.канд. пед. наук. - Л., 1953. - 12 с.
9. Сосновский В.И. Приёмы обучения решению задач по физике: Учеб, пособ. - Красноярск, 1987. - 90 с.
10. Савченко О.Я, Трубочёв А.М. Задачи по физике: Учебное пособие / И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова и др.; Под редакцией О.Я. Савченко. 3-ие изд., испр., и доп. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 1999. -370с.

11. Кирик. Л.А., Дик Ю.А., Физика. 10 класс: Сборник заданий и самостоятельных работ. М.: Илекса, 2009. – 192с.
12. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Физика. Задачи для поступающих в вузы. М.: Айрис-Пресс, 2000. – 416с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

USE OF INTERACTIVE COMPUTER MODELS IN TEACHING ASTRONOMY STUDENTS OF PEDAGOGICAL INSTITUTIONS

А.А.Попова

А.А. Попова

Научный руководитель **Г.С. Шилинг**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики, информатики,  
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. В. М. Шукшина

Scientific supervisor **G.S. Shiling**,  
Candidate of Physical and Mathematical science, Associate Professor  
of the Department of Mathematics, Physics, Computer Science, Altai State  
Humanitarian Pedagogical University named after V. M. Shukshin

*Ключевые слова: компьютерные модели, астрономия, цифровые технологии, студенты педагогических вузов, процесс образования*

Авторы статьи рассматривают возможные варианты модернизации способов преподавания курса астрономии для студентов педагогических вузов при помощи внедрения интерактивных компьютерных моделей. Использование интерактивных компьютерных моделей при обучении повышает интерес к изучаемой дисциплине.

*Keywords: Computer models, astronomy, digital technologies, students of pedagogical universities, education process*

The authors of the article consider possible options for modernizing the methods of teaching astronomy courses for students of pedagogical universities through the introduction of interactive computer models. The use of interactive computer models in teaching increases interest in the discipline being studied.

Во многих странах астрономия является обязательным предметом в школьной программе. Обучение астрономии в школе помогает учащимся понимать и изучать нашу вселенную, развивать научный подход к решению проблем и улучшать критическое мышление. Изучение астрономии начинается с начальных классов школы, где ученики знакомятся с основными явлениями небесной механики и солнечной системой. В

дальнейшем в ходе школьного обучения происходит более углубленное изучение астрономии, включающее в себя изучение звезд, галактик, космоса и теории относительности.

После окончания школы, в рамках подготовки к поступлению в вуз, студентам предстоит более глубокое изучение астрономии, которое включает в себя более сложную математику и физику. После поступления, даже студенты некоторых педвузов изучают широкий спектр дисциплин, таких как космология, астрофизика, астрономическая оптика, радиоастрономия и др.

Далее они могут пойти на аспирантуру и продолжить заниматься исследованиями в области астрономии. При этом изучение астрономии не заканчивается, а продолжается на протяжении всей жизни в соответствующих научных обществах и организациях, научных конференциях, симпозиумах и т.д.

В курс астрономии включены такие темы, как история и развитие космических исследований, звезды, планеты, космическая техника, космические полеты, черные дыры, гравитационные волны, возможность жизни на других планетах и т.д.

Изучение курса астрономии должно завершать систематическое образование учащихся в школе. К этому времени они уже знакомы с основами экологии из курсов физики, химии, биологии, литературы и других предметов. Курс астрономии принадлежит к глобальному уровню изучения экологических проблем, что создает определенные предпосылки для обобщения знаний, накопленных по другим предметам. А это в свою очередь ведет к осознанию проблемы уникальности природы Земли, как космического объекта и соответственно к экологическим вопросам космоса. Исходя из этого можно сформулировать цели (рис. 1) астрономического познания. [1, стр. 2]



Рис. 1. Цели астрономического познания

В последнее время использование интерактивных компьютерных моделей для обучения астрономии становится все более популярным. Новые технологии позволяют создавать виртуальные модели звезд, планет и галактик, которые могут быть использованы как в классе, так и в дистанционном обучении.

Одной из основных проблем в обучении астрономии является отсутствие доступа у обучающихся и студентов к наблюдательному оборудованию и ограниченные возможности для практических занятий. Виртуальная астрономия позволяет получить доступ к невидимому миру космоса и более глубоко изучить теории физики и астрономии.

Благодаря интерактивным компьютерным моделям, обучающиеся школ и вузов могут увидеть, как перемещаются планеты вокруг Солнца, различные циклы лун и сезоны года на разных широтах Земли и многое другое. Также существуют интерактивные модели, которые позволяют студентам изучать законы физики, связанные с механикой небесных тел. Среди наиболее известных программ по виртуальной астрономии можно выделить Stellarium,



Solar System Scope и другие. Они обеспечивают обширную базу данных о звездах, планетах, галактиках и других космических объектах, которые можно изучать с помощью подробных моделей и симуляций.

Stellarium - это бесплатное приложение-планетарий, которое позволяет пользователю просматривать звездное небо в режиме реального времени. Оно позволяет Вам точно установить местоположение на Земле и время наблюдения и отобразить на экране то, что Вы можете увидеть в ночном небе звезды, планеты, купола галактик, астероиды, кометы, созвездия и соединения звездных картинок (рис. 2). Программа показывает нужные данные о каждом астрономическом объекте как его координаты, изменение эфемерид (широта, долгота, параллакс, скорость, размер, динамический диапазон), возможность управления датой и временем и т.д.



Рис. 2. Программа Stellarium

Solar System Scope(SSS) – это программный проект, который позволяет людям использовать свой домашний компьютер в качестве виртуального планетария (рис. 3). SSS работает на высоком качестве графики, является абсолютно бесплатным, и может использоваться как ресурс в сети интернет, как и установленную программу [2, стр. 229]



Рис. 2. Программа Solar System Scope

Таким образом, использование интерактивных компьютерных моделей становится все более значимым при обучении астрономии для обучающихся школ и студентов вузов, но и вообще в системе непрерывного образования. Они позволяют более глубоко изучать физические и астрономические теории, а также развивать навыки работы с современными технологиями и компьютерными программами.

### **Библиографический список**

1. Садыкова Э.Ф., Пилипец Л.В. Использование астрономических знаний курса «естественнонаучная картина мира» в формировании экологической культуры студентов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15403> (дата обращения: 05.05.2023).
2. Методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Отв. редактор: Ю.В. Захарова. Омск, 2022. С.227-230.

# МОДЕЛЬ ДИФФУЗИИ, ОСНОВАННАЯ НА СЛУЧАЙНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯХ РЕГУЛЯРНЫХ ДИНАМИК ЧАСТИЦ

A DIFFUSION MODEL BASED ON RANDOM SWITCHING OF REGULAR PARTICLE DYNAMICS

М. А. Рудина

M. A. Rudina

Научный руководитель **Логинов В. М.**,  
доцент, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики  
и методики обучения физике, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **Loginov V. M.**,  
Associate Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Ключевые слова: диффузия, коэффициент диффузии, броуновское движение, случайные переключения динамик, эффективное поле скоростей, дисперсия*

В статье, которая включает в себя результаты, полученные при выполнении выпускной квалификационной работы, обсуждается новая трехмерная модель описания процесса диффузии, как случайного процесса переключения регулярных движений классических частиц. В работе приведено математическое обоснование модели, получено точное выражение для дисперсии координаты броуновской частицы и установлена структура коэффициента диффузии, а также сделан вывод о преимуществах данного подхода к исследованию диффузии.

*Keywords: diffusion, diffusion coefficient, Brownian motion, random switching of dynamics, effective velocity field, dispersion*

In the article, which includes the results obtained during the final qualifying work, a new three-dimensional model of describing the diffusion process as a random process of switching regular motions of classical particles is discussed. The paper provides a mathematical justification of the model, an exact expression for the dispersion of the coordinate of a Brownian particle is obtained and the structure of the diffusion coefficient is established, and a conclusion is made about the advantages of this approach to the study of diffusion.

Явление диффузии имеет весомую значимость в живой и неживой природе, а также в промышленности и повседневной жизни. Даже сам челове-

ский организм может быть примером для рассмотрения диффузии: проникновение кислорода в кровяные капилляры легких, благодаря диффузии через стенки альвеол, после чего растворяется в них, разносится по организму. Можно привести и иные примеры проявления диффузии в живой природе: разнообразие в окраске животных, смешение воздушных масс, поглощение водоемами кислорода из воздуха, что играет огромную роль в обеспечении жизнедеятельности рыб и других животных, и т.д. В производстве – это цементация, т.е. поверхностное диффузионное насыщение стали углеродом, часть важнейших технологических процессов при изготовлении любых видов электронных приборов и микросхем, а в быту – засолка овощей, заваривание чая и пр. Однако, диффузия имеет не только положительные, но и негативные воздействия, в том числе, загрязнение водоемов, например, в следствии крупномасштабных аварий с утечкой нефти и иных продуктов. Таким образом, можно отметить, что, по сути, диффузия – это то, без чего привычная нам жизнь была бы невозможной.

Если воспользоваться сервисом Академия Google, который предназначен для поиска научной литературы по широкому кругу дисциплин и источников, и по ключевому словосочетанию «броуновское движение» поискать работы, то результат составит 17200 ссылок.

Приведем распространенные формулировки определения диффузии:

- (лат. *diffusio* «распространение, растекание, рассеивание; взаимодействие») — неравновесный процесс перемещения (молекул и атомов в газах, ионов в плазме, электронов в полупроводниках и тому подобное) вещества из области с высокой концентрацией в область с низкой концентрацией, приводящий к самопроизвольному выравниванию концентраций по всему занимаемому объёму [1].

- тепловое движение, при котором движущей силой является градиент концентрации [2].

При классическом описании диффузии, опираются на закон Фика, согласно которому плотность потока массы  $j_m$ , диффундирующей в единицу вре-

мени через единичную площадку, пропорционален градиенту концентрации  $\rho$ :

$$j_m = -D \frac{d\rho}{dx},$$

где  $D$  - коэффициент диффузии, позволяющий определить количество вещества, прошедшего через единицу площади за единицу времени.

При обсуждении диффузии часто используется соотношение Эйнштейна-Смолуховского, которое связывает подвижность молекулы с коэффициентом диффузии и температурой. Эйнштейн и Смолуховский заложили основы использования вероятностных методов исследования процесса диффузии. Оба ученых независимо установили упомянутое соотношение при изучении броуновского движения:

$$D = \mu_p k_B T,$$

где  $D$ -коэффициент диффузии,  $\mu_p$ -подвижность частиц,  $k_B$ -постоянная Больцмана,  $T$ -абсолютная температура.

Связь среднеквадратичного сдвига с коэффициентом диффузии или же зависимость среднего квадрата отклонения координаты от времени  $t$ :

$$\overline{\Delta x^2} = 2Dt. \quad (1)$$

Широкое распространение получили модели описания диффузии, предложенные П. Ланжевром, Н. Винером и т.д. (см., например, [3,4] и цитированную там литературу). В основу этих моделей и их обобщений предложено использовать уравнения движения.

Модель Ланжевена, по сути, представляет собой второй закон Ньютона и основана на использовании уравнения движения:

$$m\dot{\bar{V}} + \lambda\bar{V} = \bar{f}(t), \quad (2)$$

где  $m$  и  $\bar{V}$  – масса и скорость броуновской частицы,  $\lambda$  – коэффициент вязкого трения,  $\bar{f}(t)$  – случайная сила, моделирующая воздействие других (более легких) частиц на броуновскую частицу. В соответствии с этим уравнением, без воздействия нерегулярной силы  $\bar{f}(t)$ , частица пришла бы в состояние покоя.

В рамках винеровской модели можем записать:

$$\frac{d\bar{r}}{dt} = \bar{f}(t). \quad (3)$$

В формулах (2), (3)  $\bar{f}(t)$  имеет разный физический смысл, но представляет собой гауссовский белый шум со средним значением  $\langle \bar{f}(t) \rangle = 0$ , и  $\langle f_i(t + \tau) f_j(t) \rangle = 2D_{ij} \delta(\tau)$ ,  $\delta(\tau)$  – дельта-функция Дирака.

Для формулировки предлагаемого в настоящей работе подхода к описанию броуновского движения, обратимся сначала к модели идеального газа. Она подразумевает движение классической частицы от столкновения до столкновения с постоянной скоростью. В процессе упругого парного столкновения частицы с другой частицей, описываемого законом случая, скачком происходит изменение ее скорости по величине и направлению. В предположении о молекулярном хаосе в системе через некоторое время устанавливается равновесное (максвелловское) распределение частиц по скоростям, характеризующее скорости частиц как непрерывную случайную величину.

С другой стороны на практике построение распределения непрерывной случайной величины по выборке конечного объема осуществляется с помощью «группированного статистического ряда» [5], наглядно изображаемого в виде гистограммы (для простоты интерпретации рассматриваем одномерный случай).

Будем считать далее, что частица может двигаться со скоростями из конечного множества  $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \dots, \bar{V}_n$ . Переход частицы из состояния в состояние происходит по случайному закону. Частица в состоянии  $i$  будет находиться в течение некоторой совокупности временных промежутков  $T_i$ , а все время движения частицы  $T$ , будет объединением множеств этих промежутков. Таким образом, движение частицы по траектории  $\bar{r} = \bar{r}(t)$  представляется как упорядоченная во времени последовательность случайных переходов из одного состояния в другое. В настоящей работе ограничимся случаем  $n=3$ :

$$\frac{d\bar{r}}{dt} = \begin{cases} \bar{V}_1, & t \in T_1 \\ \bar{V}_2, & t \in T_2 \\ \bar{V}_3, & t \in T_3 \end{cases}. \quad (4)$$

В математике подобные выражения называются дифференциальными включениями. Выражение (4) можно переписать в виде дифференциального уравнения первого порядка с разрывными коэффициентами. Для этого введем ступенчатую функцию, которая будет задавать закон переключения регулярных динамик, когда частица движется со скоростями  $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3$ :

$$\alpha(t) = \begin{cases} \alpha_1, & t \in T_1 \\ \alpha_2, & t \in T_2 \\ \alpha_3, & t \in T_3 \end{cases} \quad (5)$$

тогда вместо (4) имеем:

$$\frac{d\bar{r}}{dt} = \bar{G}_1 + \alpha(t)\bar{G}_2 + \alpha^2(t)\bar{G}_3. \quad (6)$$

Входящие в уравнение (6) неизвестные векторные величины  $\bar{G}_1, \bar{G}_2, \bar{G}_3$ , определяются из решения системы алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} \bar{G}_1 + \alpha_1\bar{G}_2 + \alpha_1^2\bar{G}_3 = \bar{V}_1 \\ \bar{G}_1 + \alpha_2\bar{G}_2 + \alpha_2^2\bar{G}_3 = \bar{V}_2 \\ \bar{G}_1 + \alpha_3\bar{G}_2 + \alpha_3^2\bar{G}_3 = \bar{V}_3 \end{cases} \quad (7)$$

Уравнения (6) и (7) являются искомой математической моделью. Ее особенностью является то, что она описывает движение частицы в случайном «эффективном поле» скоростей  $\bar{V}_{\text{эфф}}(t) = \sum_{i=1}^3 \alpha^{i-1}(t)\bar{G}_i$ .

Установим вид временной зависимости  $\langle \bar{r}^2(t) \rangle$ . С учетом уравнения (6), получаем

$$\frac{d\langle \bar{r}^2(t) \rangle}{dt} = 2 \langle \bar{r} \frac{d\bar{r}}{dt} \rangle = 2 \sum_{i=1}^3 \langle \alpha^{i-1}(t)\bar{r} \rangle \bar{G}_i \equiv 2 \sum_{i=1}^3 \bar{y}_{i-1} \bar{G}_i, \quad (8)$$

Здесь угловые скобки означают среднее по ансамблю реализаций процесса  $\alpha(t)$ . Для вычисления среднего  $\bar{y}_{i-1}(t) = \langle \alpha^{i-1}(t)\bar{r} \rangle$ , применяем метод формул дифференцирования статистических средних [6]. В качестве модели случайной функции  $\alpha(t)$ , используем обобщенный телеграфный процесс с тремя состояниями. Опуская выкладки, для дисперсии координаты броуновской частицы  $\Delta = \langle \bar{r}^2(t) \rangle - \langle \bar{r}(t) \rangle^2$ , получаем выражение

$$\Delta(t) = 6Dt \left[ 1 + \frac{\tau_c}{t} \left( e^{-\frac{t}{\tau_c}} - 1 \right) \right], \quad (9)$$

где  $\tau_c$  — время спада корреляции процесса  $\alpha(t)$ , а коэффициент диффузии  $D$ , определяется как

$$D = \frac{1}{3} \tau_c \sum_{m,k=1}^3 A_{mk} (\bar{G}_m \bar{G}_k), \quad A_{mk} = \langle \alpha^{m+k-2} \rangle - \langle \alpha^{m-1} \rangle \langle \alpha^{k-1} \rangle. \quad (10)$$

Здесь средние  $\langle \alpha^l \rangle = \sum_{i=1}^3 \alpha_i^l p_i$ ,  $p_i$  – вероятность значений  $\alpha_i$ , для которых  $\sum_{i=1}^3 p_i = 1$ .

Для простоты примем, что случайная ступенчатая функция  $\alpha(t)$  принимает значения  $\alpha_1 = +1, \alpha_2 = 0, \alpha_3 = -1$  и  $p_1 = p_2 = p_3 = \frac{1}{3}$ . В этом случае из (7) для векторов  $\bar{G}_1, \bar{G}_2, \bar{G}_3$ , получаем

$$\bar{G}_1 = \bar{V}_2, \quad \bar{G}_2 = \frac{\bar{V}_1 - \bar{V}_3}{2}, \quad \bar{G}_3 = \frac{\bar{V}_1 + \bar{V}_3}{2} - \bar{V}_2. \quad (11)$$

В результате, после вычисления отличных от нуля матричных элементов  $A_{mk}$ , приходим к окончательному выражению для коэффициента диффузии

$$D = \frac{1}{12} \tau_c [(\bar{V}_1 - \bar{V}_3)^2 + (\bar{V}_1 + \bar{V}_3 - 2\bar{V}_2)^2]. \quad (12)$$

Обсудим вкратце полученный результат.

Использование дифференциальных включений, позволило математически строго формализовать используемое в классической физике описание движения частиц, когда большую часть времени они двигаются с постоянными скоростями, которые затем из-за столкновения с другими частицами в случайные моменты времени скачком меняются и по величине, и по направлению. Показано, что если множество допустимых значений скоростей конечно (рассмотрен пример с  $n=3$ ), то движение частицы происходит в эффективном случайном поле скоростей, куда входит не только сама функция, задающая закон переключения динамик, но и ее более высокие степени. Результаты (9)-(12) являются точными. Установлена структура коэффициента диффузии от переменных описания.

На временах  $t \gg \tau_c$  из (9) следует классическое выражение для временной зависимости координаты броуновской частицы от времени (формула Эйнштейна). Коэффициент диффузии представляет собой сумму квадратов, куда входят разности, составленные из скоростей  $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3$ . Из (12) следует, что диффузия происходит ( $D \neq 0$ ) тогда, когда существует отличные от нуля разности скоростей. Если дополнительно принять, что значения скоростей



являются независимыми случайными величинами со средним значением равным нулю, то для коэффициента диффузии из (12), получаем

$$D = \frac{1}{6} \tau_c \left[ \langle \bar{V}_1^2 \rangle + \langle \bar{V}_3^2 \rangle + 2 \langle \bar{V}_2^2 \rangle \right],$$

где угловые скобки означают здесь среднее по распределению скоростей  $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3$ .

### Библиографический список

1. Энциклопедия Руниверсалис [Электронный ресурс]. URL: <https://руни.рф/index.php/Диффузия>.
2. Леушина А.П. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментационный анализ: учебное пособие / А.П. Леушина, Д.Н. Данилов. Киров: Изд-во ВятГУ, 2008. 54 с.
3. А. Н. Бородин, П. Салминен, Справочник по броуновскому движению. Факты и формулы. Учебное пособие (Лань, М., 2016). с. 704.
4. Н. Г. Ван Кампен, Стохастические процессы и броуновское движение, (Высшая школа, М., 1990), с. 376.
5. Вариационный и статистический ряд [Электронный ресурс] URL: <http://citoweb.yspu.org/link1/metod/theory/node38.html>.
1. В. Е. Шапиро, В. М. Логинов, Динамические системы при случайных воздействиях (Наука, Новосибирск, 1983). с. 160.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ  
ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ КУРСЕ ПО  
РАЗРАБОТКЕ И СОЗДАНИЮ САМОДЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ**

METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR THE STUDY OF  
PHYSICAL PHENOMENA IN THE PROPAEDEUTIC COURSE ON THE  
DEVELOPMENT AND CREATION OF HOME-MADE DEVICES FOR  
STUDENTS OF GRADES 5-6

**К.А. Румянцева**

**К.А. Rumyantseva**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latintsev**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Пропедевтическое обучение, самодельные устройства, изучение физических явлений, методические рекомендации, проектная деятельность*  
**В статье дано обоснование необходимости внедрения пропедевтического курса по физике для 5-6 классов, даны рекомендации по проведению занятий проектной деятельности по созданию самодельных устройств.**

*Propaedeutic training, self-made devices, study of physical phenomena, guidelines, project activities*

**The article provides a justification for the need to introduce a propaedeutic course in physics for grades 5-6, gives recommendations for conducting project activities to create home-made devices.**

Уже в начальной школе ученики знакомятся с элементами физики как науки. Несмотря на то, что эту дисциплину начинают изучать только в седьмом классе, авторы многих материалов по окружающему миру и природоведению считают необходимым задействовать в учебнике основы таких школьных дисциплин как история, обществознание и физика. Это действительно может помочь детям в дальнейшем обучении, ведь усвоение основ

каждой из этих наук способствует более быстрому познанию их в среднем звене.

Пропедевтические курсы считаются в педагогике дидактическим условием, позволяющим повышать эффективность процесса обучения. Главной целью внедрения пропедевтических курсов по физике в 5-6 классах является подготовка к изучению основной программы по физике в 7-11 классах. После перехода в среднюю школу, у обучающихся прерывается изучение естественнонаучной картины мира. Знания обучающихся, накопленные за время обучения в начальной школе и 5 классе систематизируются в процессе пропедевтического обучения, раскрывается связь физических законов и изученного материала по предмету «Окружающий мир» в 1-4 классах.

Тема введения пропедевтического курса физики поднималась в исследованиях М.Д. Даммер, М.Ю. Демидовой, Д.А. Исаева, М.В. Потаповой, А.В. Савицкой, Г.Н. Степановой и других известных ученых и методистов. Ряд исследований показывает, что если в подростковом возрасте не сформировать первоначальные физические представления, то затем будут возникать значительные трудности при изучении основного курса [2].

Методисты Н.А. Рыков, А.В. Усова, Е.Н. Чистова тоже выступали за предварительное введение физических понятий, ведь без их использования невозможно полноценно изучить естественнонаучные понятия и представления, что приводит к формализму в знаниях школьников. Внедрение пропедевтического курса способствует повышению интереса к предмету, формированию мотивацию к его изучению.

Пропедевтические курсы считаются в педагогике дидактическим условием, позволяющим повышать эффективность процесса обучения. Как и любые другие курсы, пропедевтические включают в себя этапы повторения, систематизации, обобщения учебного материала, но дополняются подготовкой к изучению нового материала. Это делается путем добавления элементов ранее изученного в содержание того материала, который требуется изучить.

Пропедевтический курс физики в 5-6 классах имеет цели:

1. Сформировать начальные знания о физических явлениях и закономерностях;
2. Показать значение науки физики через исследование, эксперимент, наблюдение;
3. Развить навыки моделирования, установления логических связей между понятиями;
4. Познакомить с простейшими физическими приборами;
5. Подготовить к систематическому изучению курса физики в основной и средней школе [1].

Для формирования у учащихся навыков использования методов научного познания нами предлагается создание внеурочных проектов с детьми. Учащиеся 5 и 6 класса не могут выполнять долговременных трудоемких проектов. Для освоения метода проектно-исследовательской деятельности детям 11-12 лет рекомендуются творческие задания, для выполнения которых отводится короткий срок (например, одна четверть). По каждому проекту готовится учебно-методический пакет, включающий дидактический материал для учащихся и презентацию проекта.

Как видно из целей пропедевтического курса физики, освоение материала должно происходить в процессе деятельности проектного характера. Внеурочная деятельность по физике позволяет организовать индивидуальную работу с учащимися, предоставить им возможность выбора удобного темпа работы [3]. Поэтому мы предлагаем реализацию следующих проектов по выполнению самодельных приборов по исследованию физических явлений в данном курсе. В ходе курса 5 класса будут рассмотрены и выполнены такие проекты как весы, макет солнечной системы, солнечные часы, сегнерово колесо, фонтан Герона. В курсе 6 класса рассматриваются проекты как реактивный катер, теплоприемник, генератор электрической энергии, ксилофон и светодиодная лампа. На каждый проект нами разработаны методические рекомендации и лекционный материал.

Мы можем дать следующие рекомендации по проведению пропедевтических занятий по физике в 5-6 классах:

- для пропедевтического обучения физике необходимо адаптировать физический материал согласно возрастным особенностям обучающихся;
- обучающиеся часто пользуются практическим применением законов физики в бытовой жизни, но не подразумевают об этом, поэтому нужно объяснить им физические явления на принципе работы различных бытовых приборов;
- необходимо организовать индивидуальную работу с учащимися, предоставить им возможность выбора удобного темпа работы.

Адаптация материала, согласно возрастным особенностям, позволит расширить их знания, полученные из курса «Окружающий мир». При организации данного вида внеурочной деятельности главным является принцип удовлетворения и развития у обучающихся интереса к физике. Все обучающиеся часто пользуются практическим применением законов физики в бытовой жизни, поэтому важно объяснить им физический принцип работы различных технических устройств.

Пропедевтический курс физики в 5-6 классах способствует осознанному изучению школьниками основ некоторых фундаментальных разделов курса физики. Начинает развитие практических и теоретических знаний и умений, которые пригодятся при изучении базовых учебных курсов. Пропедевтический курс выступает в качестве подготовительного этапа, в процессе которого ученики приобретают необходимые компетенции, способствующие более успешному усвоению материала по физике основной школы.

## Библиографический список

1. Даммер М.Д. Пропедевтику физики – с начальной школы // Учебно-методическая газета «Физика». 2006. №16.
2. Массен П. Развитие личности ребенка / Массен П., Конджер Дж., Кача Дж., Хьютон А. // М.: Издательство «Прогресс», 1987. С. 269.
3. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе: 7-9 кл. // М.: Просвещение, 1988.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА  
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА» С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ САМООРГАНИЗАЦИИ В  
КУРСЕ ФИЗИКИ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ**

**METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF TEACHING THE SECTION  
«MOLECULAR PHYSICS AND THERMODYNAMICS» USING ELEMENTS  
OF SELF-ORGANIZATION THEORY IN A HIGH SCHOOL PHYSICS  
COURSE**

**Е.А. Садовская**

**E.A. Sadovskaya**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Physics and  
Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Синергетика, самоорганизация, неравновесные системы, молекулярная физика и термодинамика, современная физика*

**Проблема отставания школьного образования от темпа развития современной науки актуальна, поэтому современный учитель должен иметь достаточную подготовку по проблемам, которыми занимается современная наука – в области физики на сегодняшний день интересной проблемой для изучения является теория самоорганизации. Физика является базисом естествознания и имеет возможность актуализации данной научной проблемы, в особенности через раздел «Молекулярная физика и термодинамика».**

*Synergetics, self-organization, new systems, molecular physics and thermodynamics, modern physics*

**The problem of school education lagging behind the pace of development of modern science is relevant, therefore, a modern teacher should have sufficient training in the problems that modern science deals with – in the field of physics today, an interesting problem to study is the theory of self-organization. Physics is the basis of natural science and has the opportunity to actualize this scientific problem, especially through the section «Molecular physics and thermodynamics».**

Формирование современного научного мировоззрения у школьников – одна из основных целей образования. Федеральный стандарт среднего общего образования выдвигает требования к обязательному формированию научной картины мира выпускников школ. Однако в нынешних условиях обучения научная картина мира, которая формируется в сознании школьников разрознена и представляет «мозаику» представлений об окружающем мире, где каждый кусочек является конкретным предметом или наукой. Формирование обобщенной картины мира, которая бы могла связать все современные научные идеи в одно единое целое, проблематично. По мнению исследователей, «решение данной проблемы возможно при внедрении современных научных идей в содержание школьных предметов естественнонаучного цикла» [1].

Одной из актуальных научных идей на сегодняшний день является теория самоорганизации. Данная область научных исследований ставит перед собой цель – выявление общих закономерностей в процессах образования, устойчивости, разрушения упорядоченных временных и пространственных структур в сложных неравновесных системах различной природы. Содержание многих школьных предметов включает разрозненные фрагменты из этой теории (хаос, порядок, энтропия, флуктуация, законы термодинамики, эволюция, популяция, биогеоценоз, морфогенез и т.д.), наибольшая часть которых находится в курсе физики, однако они недостаточно систематизированы и пояснены обучающимся, не приведены примеры практического использования, не показана интеграция в технике. Физика является базисом естествознания и имеет возможность актуализации данной научной проблемы, в особенности через раздел «Молекулярная физика и термодинамика», который очень сильно связан с теорией самоорганизации и синергетикой. Современный учитель должен иметь достаточную подготовку по проблемам, которыми занимается современная наука.

И. Пригожин и Г. Хакен – представители классической литературы по самоорганизации, родоначальники теории диссипативных структур и синергетики. Как инновационное направление в науке синергетика стала благодаря



трусам И.П. Пригожина в области неравновесной термодинамики. Он показал, что в неравновесных открытых системах возможны эффекты, приводящие к самопроизвольному возникновению упорядоченных структур, к рождению порядка из хаоса.

Состояние физической системы характеризуется физическими параметрами, которые связаны между собой функциями, которые носят название функции состояний. Например, функцией состояния является энергия системы, которая в замкнутой изолированной системе подчиняется универсальному закону сохранения и превращения. Второй закон термодинамики устанавливает новую функцию состояния – энтропию [4]. С точки зрения термодинамики эта функция неубывающая. Она не изменяется при обратимых процессах и возрастает при необратимых. Максимальное значение энтропия системы принимает в состоянии равновесия. Утверждение о том, что процессы в изолированной термодинамической системе приближают систему к равновесию – это утверждение о переходе системы в состояние с максимальной энтропией. При отсутствии разности температур нельзя получить работу. Отсюда термин «тепловая смерть Вселенной»: энергия сохраняется, но она теряет свою производящую способность, превращается в энергию теплового хаотического движения.

Теория самоорганизации является объединяющей в системе освоения всего курса физики. Целью является формирование понимания универсальности процессов самоорганизации и эволюции, возникающих в открытых нелинейных динамических системах, состоящих из большого числа взаимодействующих подсистем, развитие навыков качественного и количественного описание явлений с позиций нелинейной физики, выявлению связей изучаемой теории с современной техникой и практикой применения в различных областях человеческой деятельности.

Что касается содержания, то здесь необходимо учитывать сложность материала, необходимость его адаптации для понимания и усвоения старшеклассниками, а также не перегружать обучающихся старших классов большим

количеством информации, вместо этого преподносить материал, который имеет отношение к основной программе, но может расширить и углубить знания. Например, при изучении термодинамики в 10 классе наряду с энтропией и тепловой смертью Вселенной целесообразно использовать синергетическое определение хаоса, процессы самоорганизации, которые направлены к переходу от хаоса к порядку. Примером таких явлений могут служить химические часы – химические реакции с характерным когерентным (согласованным) периодическим изменением концентрации реагентов, образование неоднородных структур по типу неравновесных кристаллов, лазер – система на границе между естественными системами и искусственными устройствами, конвективная неустойчивость – ячейки Бенара и роль данного открытия в метеорологии (процессы движения воздушных потоков и образование структуры облаков).

Законы термодинамики были включены в содержание общего школьного физического образования лишь в конце XX века, однако до сих пор сформулирован и используется на уроках физики лишь первый закон термодинамики, который устанавливает связь между работой, количеством теплоты и изменением внутренней энергии. Второй же закон если и упоминается в школьных учебниках, то в самой на простейшей формулировке. Это связано с трудностями в формулировке такого понятия как «энтропия». О третьем законе термодинамики в школьном курсе даже не упоминается.

Из всех трёх известных законов термодинамики особый интерес для включения в школьный образовательный процесс имеет второй закон.

Исторический аспект появления этого закона очень интересен с точки зрения развития физики. «Энергия мира постоянна. Энтропия мира стремится к максимуму» - так звучит гипотеза немецкого физика Рудольфа Клаузиуса, которой ученый подписал Вселенной смертный приговор. Считая Вселенную закрытой системой, Клаузиус предположил, что ее энтропия в конце концов приблизится к максимальному значению, и вследствие этого, все макроскопические процессы во Вселенной остановятся. По мнению ученого, обмен энер-

гией Вселенной производить не с кем, поэтому она и является закрытой. Однако на эту гипотезу обрушилась волна критики других учёных. К примеру, Макс Планк считал, что не имеет смысла подсчитывать энтропию Вселенной, так как она и ее законы не поддаются точному определению. А сторонники гипотезы бесконечной Вселенной утверждают, что Вселенная не подчиняется классификации замкнутых и незамкнутых систем, потому что эта классификация распространяется лишь на конечные объекты. Была и похожая гипотеза тепловой смерти, но меньших масштабов. В 1852 году лордом Кельвином высказалось предположение о том, что планета Земля окажется непригодной для жизни вследствие сформулированного учёным «принципа рассеяния энергии». Согласно гипотезе, еще одного противника «тепловой смерти» - Больцмана, Вселенная вечно находится в термодинамическом равновесии, но благодаря флуктуациям, происходящим в различных частях происходит отклонение от этого равновесного состояния. На самом деле, закон возрастания энтропии не подчиняется вероятностным закономерностям, ведь из-за случайных флуктуаций в системе она всегда будет ниже максимума. До сих пор вопрос, который был поставлен вторым законом термодинамики, является самым обсуждаемым и наиболее сложным в мировоззренческом понимании.

Методика формирования у обучающихся представлений о применимости второго закона термодинамики выглядит следующим образом:

- Повторение способов изменения внутренней энергии системы (путем совершения работы и посредством теплообмена с внешними телами);
- Формулирование определений: «обратимые» и «необратимые» процессы;
- Принцип работы тепловых двигателей;
- Формулировка второго закона термодинамики;
- Производится сравнение с первым законом термодинамики: оценивается абсолютность применения, статистический характер;
- Исторический анализ: истоки гипотезы, критика.

Для подготовки к проведению занятия целесообразно использование учителем материала, взятого в вузовских учебниках по термодинамике и статистической физике, а также источников по современным концепциям естествознания.

Таким образом, было проведено теоретическое обоснование применения теории самоорганизации сложных систем в физическом образовании, выявлены проблемы и дальнейшие пути развития теории самоорганизации в ее применении в школьном образовании.

### **Библиографический список**

1. Формирование научного мировоззрения у школьников на основе включения идей синергетики в содержание образования / Б. А. Мукушев, Б. С. Желдыбаева, И. С. Мустаева [и др.] // Интеграция образования. 2018. Т. 22, № 4(93). С. 632-647.
2. Пригожин И. Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – Москва: Изд-во Прогресс, 1986. С. 13.
3. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. С. 19.
4. Шурыгина Л.С., Рашевская Е.И. Вопросы синергетики в курсе физики // Поиски и находки. Серия: физико-математические науки. 2010. №1. С. 20.

# ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НА УРОКАХ ФИЗИКИ

## PROBLEMS OF INTEGRATION OF VIRTUAL LABORATORIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**В.А. Серебренникова**

**V.A. Serebrennikova**

Научный руководитель **Г.С. Шилинг**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики,  
информатики, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. В.М. Шукшина

Scientific supervisor **G.S. Shiling**,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the  
Department of Mathematics, Physics, Computer Science, Altai State Humanitarian  
Pedagogical University named after V.M. Shukshin

*Информационные технологии в образовании, виртуальные образовательные лаборатории, виртуальный эксперимент, компьютерная графика, моделирование процессов*

**В статье рассмотрены актуальные вопросы разработки виртуальных образовательных лабораторий. Выделены преимущества и недостатки виртуального эксперимента по сравнению с экспериментом в реальных условиях. Проанализированы возможности и ограничения применения виртуальных образовательных лабораторий в современных условиях.**

*Information technologies in education, virtual educational laboratories, virtual experiment, computer graphics, process modeling*

**The article deals with topical issues of the development of virtual educational laboratories. The advantages of a virtual experiment in comparison with an experiment in real conditions are highlighted. The possibilities and limits of the use of virtual educational laboratories in modern conditions are analyzed.**

В 1956 г. Был изобретен первый в мире виртуальный симулятор, который стал первым воплощением технологии мультисенсорного погружения (*Videoplace*). Это изобретение стало одним из первых примеров использования технологий виртуального обучения. Тьерри Фернесс представил систему *Supre* для создания искусственного мира и искусственной реальности — по сути это была система сенсации на основе искусственных движений пользо-

вателя [1]. Представьте, первые в своем роде виртуальные лаборатории были изобретены и продемонстрированы миру практически 70 лет назад.

Это лишний раз доказывает то, что виртуальные технологии в наше время не столько новый инструмент, сколько не изученный. И, в связи с этим незнанием, мало кто может представить то, насколько может вырасти продуктивность образовательного процесса на уроках физики, если внедрить в него использование виртуальных лабораторий на постоянной основе. Потому что среди преимуществ использования виртуальных лабораторий можно отметить выделить следующие пункты:

- 1) возможность проводить опыты с дорогими, труднодоступными, радиоактивными и опасными веществами и реактивами
- 2) компенсация недостатка технического оснащения для проведения лабораторных работ
- 3) возможность проводить опыт/эксперимент неограниченное количество раз, без перерасхода материалов и нагрузки на окружающую среду
- 4) абсолютная безопасность проводимых экспериментов
- 5) моделирование «идеальных» процессов, наблюдение которых невозможно в реальности [2].

В работе с виртуальными лабораториями так же есть недостатки, которые необходимо учитывать при планировании работы с ними:

- 1) дополнительная нагрузка на зрительные органы
- 2) отсутствие практического опыта работы с конкретным оборудованием
- 3) отсутствие готовых методических пособий, КИТ и прочих дополнительных материалов для учителей

По сути, первые два недостатка решаются грамотным планированием работы и соблюдением тайминга, с третьим пунктом всё гораздо сложнее. Из-за отсутствия методической базы по работе с виртуальными лабораториями, а тем более того как их использовать на уроках физики, очень трудно представить то, чем они могут быть полезны. Именно поэтому, сейчас один из единственно верных выходов видится то, что нам необходимо научиться пра-

вильно работать в виртуальными лабораториями и так же успешно использовать их в качестве инструмента на уроках физики, для этого необходимо:

- 1) изучить все доступные онлайн ресурсы (составить список виртуальных лабораторий);
- 2) составить сводную таблицу, выделить плюсы, минусы и особенности каждой из лабораторий;
- 3) опираясь на КТП по физике, внести пометки (на каждую лабораторную работу указать какую виртуальную лабораторию, какой раздел и эксперимент можно использовать на уроке);
- 4) составить методическое пособие для учителей по физике (благодаря которому они смогут легко ориентироваться в виртуальных лабораториях и адаптировать работу с ними под каждый конкретный случай).

На данный момент очень острая проблема – нехватка методического материала по грамотной работе с виртуальными лабораториями и использования их в образовательном процессе. В ближайшее время каждый из нас, людей образования, должен сделать свой вклад в то, чтобы решить эту проблему и начать пользоваться таким инструментом как виртуальные лаборатории. Потому что с каждым днем цифровизация образования набирает обороты, и мы не должны наблюдать за этим процессом со стороны, мы должны им управлять. Знать все преимущества, недостатки и тонкости, чтобы при появлении любой новой технологии, мы не боялись начать работать с ней, а наоборот, должны быть в числе первых добровольцев желающих разобраться в ней.

### **Библиографический список**

1. Применение виртуальных образовательных лабораторий в системе общего образования / Н.В. Вознесенская, А.В. Гриншкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. № 3 (57). 2021. С. 40-45.
2. Смолякова И.А. Возможности использования виртуальной химической лаборатории во время дистанционного обучения / И.А. Смирнова // Актуальные научные исследования в современном мире. № 1 (69). 2021. Днепр. С. 166-170.

# **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

## **SITUATIONAL TASKS AS A MEANS OF FORMING A PHYSICAL PICTURE OF THE WORLD IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS**

**Н. Е. Степанова**

**N. E. Stepanova**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Physics and  
Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

### ***Процесс обучения физике, ситуационные задачи, физическая картина мира***

**В статье рассматривается использование ситуационных задач в процессе обучения физике в качестве основного средства для формирования физической картины мира. Под ситуационной задачей понимается описание какой-либо конкретной физической ситуации. От умения учащихся решать ситуационные задачи зависят сформированность у них физической картины мира и глубина понимания физических явлений.**

### ***The process of teaching physics, situational tasks, the physical picture of the world***

**The article considers the use of situational tasks in the process of teaching physics as the main means for forming a physical picture of the world. A situational task is a description of a specific physical situation. The ability of schoolchildren to solve situational problems depends on the formation of their physical picture of the world, the depth of understanding of physical phenomena.**

Физическая картина мира (ФКМ) представляет собой систему фундаментальных идей, понятий и законов физики, с помощью которых формируются представления о свойствах пространства и времени, понятия об объектах окружающего мира и структурные уровни материи: микро–, макро– мега.



Следовательно, ФКМ как модель, описывает состояние развитие науки физики на данный момент [2].

Уровень сформированности физической картины мира характеризует уровень успешности обучения учащихся физике. Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что важную роль в обучении учащихся физике играет решение учебных физических задач, особенно ситуационных задач. Но следует отметить, что пока недостаточно методической литературы для учителя по решению ситуационных физических задач. Мы в данном исследовании рассматриваем систему ситуационных задач как средство формирования ФКМ учащихся в процессе обучения физике.

Под ситуационной задачей мы понимаем описание какой-либо конкретной физической ситуации. Такие ситуации должны иметь прямое отношение к жизни, то есть факты, приведенные в ситуации, должны быть реальными. Обычно описание этой ситуации отражает практическую проблему, и именно решение данной проблемы, актуализирует определенный комплекс знаний по предмету [1].

Использование ситуационных задач на уроках физики является действенным инструментом для формирования у учащихся познавательных навыков и ключевых компетентностей в соответствии с требованиями современного стандарта образования, а также средством для оценки различных компетенций учащихся.

Целевое предназначение введения ситуационных задач в учебный процесс определяется тремя основными позициями: [3]

1. Формирования системы универсальных учебных действий.
2. Обеспечения условий для применения предметных ЗУНов в новых, незнакомых для учащихся ситуациях.
3. Приобретения учащимися опыта решения задач жизненного характера.

Практически ситуационные задачи погружают учащихся в проблемное поле реальной практической ситуации, позволяют в ходе решения их интегрировать знания, полученные в процессе изучения разных учебных дисциплин

по естественнонаучному циклу. Как показывает исследование, при решении ситуационной задачи обучаемые получают возможность осваивать интеллектуальные операции: ознакомление - понимание - применение - анализ - синтез - оценка, последовательно в процессе работы с информацией в текстах задачи [4]. Учитель, применяющий ситуационные задачи, при процессе обучения учащихся физике использует их, как средство для оценки компетенций учащихся по освоению способа деятельности и осознание его сущности.

Рассмотрим это на следующей ситуационной задаче: «Поверхность воды освещается красным светом. Какой цвет на поверхности увидит человек, если он находится под водой?».

Как показывает практика, постановка такой проблемы повышает познавательный интерес учащихся к изучению природных явлений, в частности, явлений преломления света.

Для решения данной ситуационной задачи учащимся необходимо знать:

- какой характеристикой (частотой или длиной волны) определяется цвет видимого света;
- какое явление происходит на границе раздела двух сред при переходе света и одной среды в другую;
- второй закон преломления;
- физический смысл относительного показателя преломления;
- формулу, связывающую скорость распространения волны с ее длиной и частотой;
- какая величина (длина волны или частота колебаний) изменяется при изменении скорости распространения волны.

Приведем еще один пример ситуационной задачи: «Продовольственная компания решила приумножить свою прибыль, за счет замены покупки экзотических фруктов в средней полосе на закупку фруктов из стран, расположенных на экваторе. Оцените реальность данной ситуации и поможет ли такой план увеличить прибыль?». Для решения задачи, учащиеся должны знать:

- почему могла возникнуть такая идея с точки зрения физики;
- какие весы (пружинные или рычажные) измеряют массу прямым способом, а какие косвенным; какие весы нужны в данном случае;
- при измерении на пружинных весах, с какой физической величиной сравнивается масса тела;
- по какой формуле можно рассчитать вес тела;
- как называется коэффициент  $g$  в формуле и отчего он зависит;
- чему равно  $g$  на экваторе и в Антарктиде;
- где вес больше на экваторе или в Антарктиде и на сколько он отличается.

Нами был проведен педагогический эксперимент, целью которого являлось выявление текущего уровня сформированности физической картины мира у учащихся 7 и 9 классов МАОУ «Средняя школа «Комплекс Покровский». Педагогический эксперимент включал в себя 3 этапа:

Этап 1. Проведение анкетирования среди учащихся для выявления начального уровня сформированности физической картины мира. Средний результат прохождения опроса составил в среднем 36,8% (рис).

Этап 2. Решение системы ситуационных задач, направленных на формирование физической картины мира.

Этап 3. Проведение повторного анкетирования среди учащихся, целью которого являлось подтверждение того, что система ситуационных задач повлияла на повышение уровня сформированности физической картины мира. Средний результат прохождения повторного опроса составил в среднем 54,4% (рис).

## Результаты анкетирования учащихся

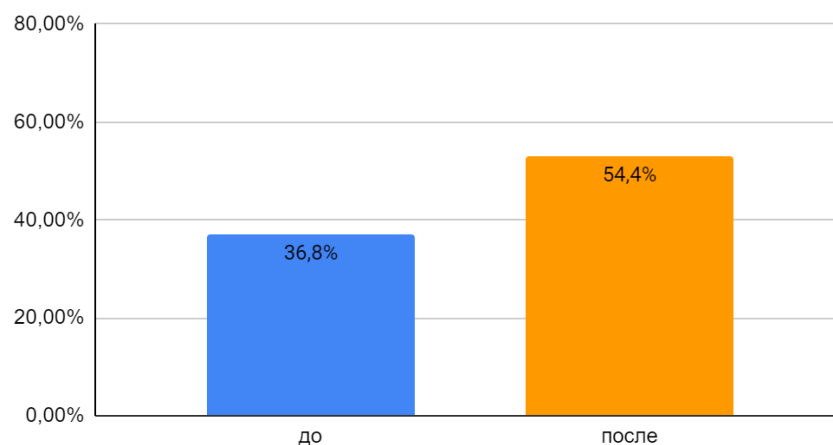


Рис. Изменение уровня сформированности ФКМ у учащихся

Исходя из результатов анкетирования учащихся 8 класса, можно сделать вывод, что после работы с системой ситуационных задач, уровень сформированности физической картины мира повысился в среднем на 17,6% (рис).

Исходя из этого можно утверждать, что решение ситуационных задач улучшает понимание учащимися физических законов и явлений, а также связывает теоретический материал, пройденный на уроке с повседневной жизнью учащихся.

Общий вывод. Как показывает проведенное нами исследование, решение ситуационных задач по физике способствует повышению уровня сформированности знаний учащихся и их умений применять знания, формированию прочных знаний учащихся и их умений применять знания при решении различных количественных задач. В этом случае осуществляется один из главных дидактических принципов связи теории с практикой. Решая ситуационные задачи, учащиеся осознают практическую ценность знаний по физике, убеждаются в том, что физические законы позволяют решать различные практические задачи и помогают формированию ФКМ у учащихся.

## Библиографический список

1. Львова Т.В. Ситуационные задачи по предметам естественнонаучного цикла // Пермский педагогический журнал. 2012. №3. С.16.
2. Пахомов Б.Я. Становление современной физической картины мира. М.: Мысль, 1985. 272 с.
3. Трубицина Е.И., Ганушко Я.В. Ситуационные задачи как перспективное средство обучения и диагностики // Сборник трудов XIV Всероссийской научно-практической конференции преподавателей физики / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. С. 86-89.
4. Тулькибаева Н.Н., Фридман Л.М. Решение задач по физике // Министерство образования российской Федерации / Уральский гос. проф-пед. ун-т. Челябинск, 1995. С. 4-16.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

## METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR THE FORMATION OF A NATURAL NON-SCIENTIFIC WORLD VIEW IN TEACHING PHYSICS

К.К. Тепляшина

К.К. Teplyashina

Научный руководитель **Н.В. Шереметьева**,  
старший преподаватель кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.V. Sheremetyeva**,  
Senior lecturer of Physics and Teaching Methods in Education, Krasnoyarsk State  
Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Естественнонаучное мировоззрение, формирование, физика, этапы формирования, действия педагога и учащихся*

**В данной статье рассматриваются основные понятия, связанные с формированием естественнонаучного мировоззрения учащихся при обучении физике, описаны основные этапы образовательной деятельности учителя, а также виды учебной деятельности обучающихся на занятиях по физике, направленные на формирование у них естественнонаучного мировоззрения.**

*Natural science worldview, formation, physics, stages of formation, actions of the teacher and students*

**This article discusses the basic concepts associated with the formation of the natural-science worldview of students in teaching physics, describes the main stages of the educational activities of the teacher, as well as the types of educational activities of students in the classroom in physics, aimed at forming their natural-science worldview.**

За тысячелетия жизни на Земле были раскрыты многие тайны мироздания. Люди переходили от религиозного мышления к научным теориям. Ранее разные народы объясняли природные явления по-своему, но их объединяло одно – присутствие божественных, мифических сил. Ранее северные народы верили, что северное сияние означает танец умерших девушек перед ветреной погодой или снегом, также древние люди считали, что затмение —

это плохое знамение и сулит беды и разорение [2]. На данный момент перечисленные выше представления об окружающем мире кажутся абсурдными, но до сих пор не все люди знают научные обоснования данным явлениям. В век технологических прорывов всё еще есть те, кто придерживается антинаучных теорий в объяснении окружающей действительности, так существует «общество плоской Земли» – общество, основа теории которой построена на том, что Земля плоская; а также много других псевдонаук (окультизм, алхимия, астрология и другие) [1].

Ключевым компонентом в обосновании тех или иных явлений является мировоззрение человека. Ранее среди людей преобладало религиозное мировоззрение. На данный же момент процветает мир технологий и роботизации, что требует от людей естественнонаучных взглядов на мир.

Решение проблемы естественнонаучного мировоззрения человека должна решаться на начальной стадии его формирования, то есть при обучении в школе за счет освоения таких дисциплин как физика, биология, география и другие [3].

Формирование естественнонаучного мировоззрения происходит в несколько этапов [3]:

1. Научное познание – возникновение любопытства и желание понять мир, через сложение фактов, извлечения закономерностей и механизмов.
2. Разработка общих теоретических представлений – формируются такие базовые понятия, как пространство, время, материя, энергия и другие.
3. Формулирование законов природы – законы описывают механизмы, по которым летят звезды на небесах, как работают элементы, что происходит с примесями веществ, и другие.
4. Разработка определенной методологии – учащиеся начинают работать с фактами и преобразовывать их в знания, используя методы научного исследования и техники.

5. Создание системы общих научных понятий – формируется общая теория, которая описывает и объясняет мир, а также различные научные дисциплины.
6. Формирование единой научной методологии – на этом этапе появляются связи всех наук и начинают следовать похожим подходам в разрешении затруднительных ситуаций.
7. Создание мировосприятия, основанного на научных знаниях – на этом этапе учащиеся начинают формировать свое собственное понимание мира, которое основывается на научных данных и анализе.

Для создания благоприятных условий по формированию мировоззрения учащихся также важны действия, которые будут производиться учителем и самими учащимися.

Учителю необходимо проводить следующие действия при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики:

1. Систематически объяснять учащимся основы науки и ее методы.
2. Заинтересовывать учащихся, демонстрируя, как физика применяется в повседневной жизни.
3. Создавать условия для самостоятельной работы учеников и стимулировать их научное любопытство путем развивающих игр и экспериментов.
4. Предоставлять ученикам возможность задавать вопросы и проявлять свой критический взгляд на представленную информацию.
5. Обеспечивать доступ к информации из разных источников, включая учебники, Интернет и научные журналы.
6. Учитывать индивидуальные потребности и интересы учеников.

Для повышения познавательной активности обучающихся с целью формирования у них естественнонаучного мировоззрения необходимо создать специальные условия, в которых ученики:

1. Проявляют инициативу на уроке и демонстрируют ответственность за результат своего обучения.



2. Задают вопросы учителю и активно принимают участие в обсуждении проблем, поставленных на уроке.
3. Проводят собственные исследования и эксперименты.
4. Осуществляют поиск информации и используют различные источники для ее получения.
5. Проявляют интерес к науке и понимают ее ценность применительно к повседневной жизни.

Для того, чтобы данная деятельность была успешно организована при обучении физике, необходимо использовать такие задания, которые позволяют учащимся видеть практическую ценность знаний по физике, повышая тем самым интерес к ней. Ниже рассмотрен фрагмент учебного занятия (табл.), на котором учащимся предлагается выполнить задания, направленные на формирование естественнонаучного мировоззрения:

Таблица. Формирование естественнонаучного мировоззрения

Этапы деятельности учащихся	Содержание деятельности	Формирование элементов естественнонаучного мировоззрения
Постановка проблемы и выдвижение гипотезы	Вопрос учителя: что упадет быстрее: кирпич или перо? Учащиеся выдвигают предположения: Кирпич упадет быстрее, ведь он намного больше по массе, чем перо. Гипотеза: чем больше масса, тем быстрее падают тела.	На данном этапе урока создаются условия для повышения познавательной активности учащихся. Учащимся предлагается принять участие в обсуждении поставленной проблемы, провести мысленный эксперимент и выдвинуть гипотезу, обобщая проведенные обсуждения.
Проведение исследования	Учитель предлагает экспериментально проверить выдвинутую гипотезу. Проводится серия экспериментов: Эксперимент 1. 1) Определение времени падения шарика. 2) Определение времени падения шарика, к которому прикреплен	Формирование естественнонаучного мировоззрения осуществляется на основе проведенного исследования, в котором обучающиеся убеждаются в справедливости законов физики и осознают ценность экспери-

	парашют из салфетки. Эксперимент 2. 1)Определение времени падения листа бумаги. 2)Определение времени падения листа бумаги, сжатого в ком. Делается вывод, что падение тел не зависит от массы тела.	ментального метода в объяснении наблюдаемых явлений.
Экстраполяция данных на жизненный опыт	Беседа: Какие примеры из жизни вы можете привести, где наблюдается иллюзия того, что падение тел зависит от массы? Какие условия влияли на скорость падения тел?	На данном этапе проводится связь рассмотренного явления и физических законов с повседневной жизнью, формируется понимание принадлежности науки к окружающей нас действительности.

Поскольку физика является экспериментальной наукой, то всё ее содержание направлено на формирование ЕНМ, следовательно, практически любое задание из школьного курса физики можно преобразовать в соответствии с представленными в таблице этапами.

### Библиографический список

1. Грифцова И. Н., Сорина Г. В. Критическое мышление против псевдонауки // Человек. 2022. Т. 33. №. 1. С. 7.
2. Глебова А. С. Мифологические мотивы как способ отражения реальности в языке // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. №. 3-6. С. 11-14.
3. Колкова Н.В. Исследование сформированности естественнонаучного мировоззрения как цели образовательного процесса в эпоху глобальных проблем // Вестник ТГПУ. 2000. № 8. С. 22-26.

# **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ И ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

FORMATION OF COMMUNICATIVE UNIVERSAL LEARNING ACTIVITIES ON THE BASIS OF INTERACTIVE METHODS OF TEACHING PHYSICS IN THE BASIC SCHOOL

**П.А. Тумар**

**P.A. Tumar**

Научный руководитель **Н.В. Шереметьева**,  
ст. преподаватель кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.V. Sheremetyeva**,  
Senior lecturer of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Коммуникативные универсальные учебные действия, интерактивные методы обучения, модель коммуникации, физика, образовательные результаты, основная школа*

**В статье рассматривается интерактивный метод обучения как способ формирования коммуникативных универсальных учебных действий. А также связь коммуникативных универсальных действий и планируемых результатов обучения.**

*Communicative universal learning activities, interactive teaching methods, communication model, physics, planned results, basic school*

**The article discusses the interactive teaching method as a method of forming communicative universal learning activities. And also, connection of communicative universal actions and planned learning outcomes.**

В настоящее время обществом и государством выдвигаются все более серьезные и высокие критерии к конечным результатам образовательного процесса. Школы должны выпускать таких учеников, которые не только хорошо усвоили конкретные знания и навыки, но и могут самостоятельно их получить. Это означает, что выпускники должны обладать определенными Универсальными Учебными Действиями (УУД).

Традиционно в педагогической среде выделяют 4 группы УДД, содержание которых прописано как в нормативных документах, так и в ряде исследований [1]:

1. Личностные УУД;
2. Предметные УУД;
3. Регулятивные УУД;
4. Коммуникативные УУД.

Коммуникативные УУД занимают особое место в комплексе УУД. Способность к восприятию, усвоению, умению работать с различными видами информации и навыки общения определяют успех учащихся не только в учебе, но и в дальнейшей жизни.

В соответствии с культурно-исторической теорией Л.С. Выготского коммуникативная деятельность определяется как «взаимодействие двух (и более) людей, направленное на согласование и объединение их усилий с целью налаживания отношений и достижения общего результата» [2]. То есть общий результат, как основная цель взаимодействия, должен ориентировать субъектов коммуникации на поиск наиболее оптимальных форм общения. Поставленная цель должна мотивировать на объединение внутренних ресурсов взаимодействующих лиц, усиливая их заинтересованность в совместной комфортной и продуктивной деятельности.

Асмоловым А.Г. выделено шесть компонентов коммуникативных универсальных учебных действий, содержание которых отражает субъект-субъектные отношения, в ходе которых происходит обмен информацией (общение общающегося в группе, взаимодействие с учителем и т.д.) [3]. Анализируя содержание рабочей программы основного общего образования «Физика», в которой универсальные коммуникативные действия проявляются через предметную составляющую и разделены на две группы - общение и совместная деятельность, видим, что они также представлены через взаимодействие двух и более субъектов [4].

Также большой интерес для нашего исследования представляет работа В.И. Тесленко и С.В. Латынцева, в которой авторы предлагают рассматривать коммуникативные действия более широко, включая в них помимо субъект-субъектной субъект-объектную коммуникацию, где «субъектом коммуникации будет выступать ученик, а объектом – «виртуальный собеседник» (книга, справочник, электронный образовательный ресурс и т.д.) [5]. Таким образом, мы выделяем две модели коммуникации – субъект-субъектную и субъект-объектную.

Рассмотрим первую модель коммуникации и соответствующие ей действия, формируемые на занятиях по физике. За основу возьмем некоторые КУУД, выделенные А.Г. Асмоловым, и сопоставим их с результатами согласно ФГОС, которые должны достичь обучающиеся основной школы при изучении физики (табл. 1).

Таблица 1. Сопоставление коммуникативных универсальных учебных действий «субъект-субъектной» модели и планируемых результатов по ФГОС

<b>КУУД по А.Г. Асмолову</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>	<b>Предметные</b>
<i>Способность действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия</i>	уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения, придерживаясь рамок учебного конфликта на практических и лабораторных занятиях.	уметь находить и анализировать все точки зрения в группе, а также сравнивать их перед тем, как принять решение	вырабатывать единую (групповую) позицию при проведении лабораторной работы в паре или группе, групповой проектной деятельности, при совместном с учителем или в группе решении задач по физике
<i>Организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</i>	Брать на себя ответственность за работу в группе	составление плана и последовательности действий при решении любых задач; уметь решать проблемы через сотрудничество с педагогом и сверстниками.	уметь совместно с учителем/сверстником планировать и самостоятельно проводить учебное исследование, лабораторную работу или проектную деятельность.

Анализ нормативных документов показал, что коммуникативные действия и планируемые результаты взаимосвязаны между собой. Их сопоставление позволяет увидеть, как в планируемом результате по ФГОС проявляется то или иное коммуникативное действие.

Одним из наиболее продуктивных методов формирования КУУД являются интерактивные методы, которые обеспечивают активное взаимодействие между всеми субъектами в образовательном процессе.

Интерактивный метод обучения на уроках физики — это система правил организации взаимодействия между учениками и учителем в форме учебных игр, дискуссий, анализа ситуаций (кейс-метод) и т.д. [6].

Рассмотрим кейс-метод, суть которого заключается в анализе проблемной ситуации практико-ориентированного характера, требующая от учащихся осуществление поиска и сопоставления информации из различных областей знаний, с целью поиска ответов на вопросы, поставленные как учителем, так и самим учеником.

Таблица 2. Этапы кейс-метода

Этапы кейс-метода	Действия учащихся	Формируемые коммуникативные умения.
Представление учителем ситуации	1) выслушивают кейс-ситуацию и вопросы к ней от учителя.	1) воспринимать конкретное информационное содержание и передавать его 2) определять цели своей деятельности
Оценка информации, которая поступила из материалов по ситуации и поиск недостающей	1) при недостатке информации для понимания ситуации задают вопросы; 2) работают дополнительными материалами для поиска информации (учебник, учебные пособия, интернет и т.д).	1) устанавливать причинно-следственные связи происходящих явлений 2) управлять фразами с целью донесения информации 3) составление плана и последовательности действий.
Обсуждение путей решения в малых группах	1) распределяют роли внутри группы 2) выдвигают собственные идеи	1) умение работать в группе с выполнением разных ролей 2) налаживать сотрудничество и

	<p>по решению</p> <p>3) аргументируют и отстаивают свою точку зрения</p> <p>4) выслушивают идеи по решению кейс-ситуации партнеров</p> <p>5) анализируют и принимают общее решение.</p>	<p>иные межличностные отношения для эффективной и продуктивной работы</p> <p>3) Уметь аргументированно отстаивать свою точку зрения, придерживаясь рамок учебного конфликта</p> <p>4) вырабатывать единую(групповую) позицию.</p>
Защита малых групп своих решений	1) один человек от группы представляет решения, а остальные группы выслушивают.	1) осознание возможного возникновения точек зрения, не совпадающих с собственной.
Анализ предложенных решений от всех групп и выбор наилучшего	<p>1) выслушав все группы, учащиеся проводят анализ и конструктивно критикуют если возникает такая необходимость</p> <p>2) выбирают наилучшее решения данного кейса</p>	<p>1) толерантно относиться к идеям оппонентов</p> <p>2) использовать корректные языковые форм для высказывания критики</p> <p>3) умение анализировать все точки зрения, а также сравнивать их перед тем как принять решение.</p>

Пример кейса на уроке «Сила Архимеда» в 7 классе.

Ситуация	Вопросы к кейсу
Люди, как и рыбы, могут перемещаться в толще воды с помощью специального оборудования. Для людей такой вид перемещения играет важную роль для многих сфер жизни (научно-исследовательская, военная, транспортная и тд). Например, субмарина, для того чтобы погрузиться, набирает в цистерны воду, используя ее как балласт, а рыба-фугу, используя защитный механизм, раздувается и перемещается в воде вертикально вверх.	<p>1. Какие силы действуют на тела, погруженные в воду?</p> <p>2. Как изменение объема тела рыба-фугу влияет на силу Архимеда?</p> <p>3. Как изменение массы тела субмарины влияет на силу Архимеда?</p> <p>4. Благодаря еще какому параметру можно изменить выталкивающую силу?</p>
<b>Инструкция к выполнению кейса.</b>	
<b>Оборудование:</b> выданы тела разного объёма, тела разной массы одинакового объёма, мензурки с чистой водой, мензурки с насыщенным раствором поваренной соли (с солёной	

водой), динамометры.

**Предлагается:**

- разделиться на 3 группы;
- измерять силу Архимеда, но при различных условиях:
- 1-ая группа использует в своих измерениях только чистую воду, но тела разного объёма и делает выводы о том, благодаря чему рыба-фугу вертикально перемещается в толще воды.
- 2-ая группа использует чистую воду, тела одинакового объёма, но разной массы и делает выводы о том, благодаря чему субмарина вертикально перемещается в толще воды.
- 3-я группа использует одинаковые по объёму тела, но различные жидкости и делает вывод о еще одной зависимости - зависимость от плотности воды.
- обсудив все вместе, отвечают на поставленные вопросы.

Такая деятельность позволяет учащимся формировать такие умения как: полное и аргументированное выражение своей мысли, отстаивание собственного мнения, культура коммуникации в условиях сотрудничества и т.д. Все эти умения относятся к коммуникативным универсальным учебным действиям. Из этого можно сделать вывод: кейс-метод, как метод интерактивного обучения на уроках физики, позволяет учащимся формировать коммуникативные универсальные учебные действия.

В рамках современной школы педагог должен так выстроить организацию учебного процесса, чтобы в ходе обучения уделялось внимание личности каждого ученика, посредством осуществления совместной деятельности, как учитель-ученик, так и ученик-ученик, что предполагает обращение к интерактивным методам обучения. Такая деятельность способствует раскрытию учащихся, что положительно влияет на коммуникацию между всеми участниками образовательного процесса и, соответственно, повышает уровень формирования коммуникативных универсальных действий.



## Библиографический список

1. Классификация универсальных учебных действий (УУД) // Мультиурок : сайт. – URL: <https://multiurok.ru/files/klassifikatsiia-universalnykh-uchebnykh-deistvii-u.ml> (дата обращения: 10.05.2022)
2. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 2011. 74 с.
3. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Пособие для учителя. Под редакцией А. Г. Асмолова. М.: «Просвещение» 2010г.
4. Министерство просвещения Российской Федерации «РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «Физика» от 27.09.21 № 3/21 [Электронный ресурс]. URL: [https://edsoo.ru/Predmet\\_Fizika.htm?filterId=35](https://edsoo.ru/Predmet_Fizika.htm?filterId=35) (дата обращения: 10.05.2023).
5. Тесленко В.И., Латынцев С.В. Коммуникативная компетентность: формирование, развитие, оценивание / В.И. Тесленко, С.В. Латынцев. – Красноярск, 2007. – 90 с.
6. Кириллова А.И. Интерактивные методы обучения // Психология, социология и педагогика. 2014. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://psychology.snauka.ru/2014/04/2941> (дата обращения: 11.05.2023).

## **ДЕТСКИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ЛАГЕРЬ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ УМЕНИЙ ПО ФИЗИКЕ**

### **CHILDREN'S HEALTH CAMP AS A CONDITION FOR THE FORMATION OF PROJECT SKILLS IN PHYSICS**

**Е.К. Тураева**

**E.K. Turaeva**

Научный руководитель **Н.В. Шереметьева**,  
ст. преподаватель кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.V. Sheremetyeva**,  
Senior lecturer of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Формирование проектных умений, детский оздоровительный лагерь, про-  
ектная деятельность, физика, проект*

**В статье рассматривается формирование проектных умений в условиях образовательной среды детского оздоровительного лагеря. Рассматривается процесс формирования проектных умений. Приводится описание проектных умений и их классификация. Описывается методическая разработка формирования проектных умений в условиях детского оздоровительного лагеря.**

*Formation of project skills, children's health camp, project activities, physics, project*

**The article discusses the formation of project skills in the educational environment of a children's health camp. The process of forming design skills is considered. The description of design skills and their classification is given. The methodical development of the formation of project skills in the conditions of a children's health camp is described.**

Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования предполагает проектно-исследовательскую деятельность обучающихся обязательным элементом образовательных программ. Постановка и решение проектных и исследовательских задач является одним из мотивирующих средств формирования и развития у обучающихся научного способа мышления, устойчивого познавательного интереса, готовности к по-

стоянному саморазвитию и самообразованию, способности к проявлению самостоятельности и творчества при решении лично и социально значимых проблем [1].

Формирование проектных умений возможно в различных образовательных условиях (на занятиях, во внеурочное время, в рамках элективного курса и др.). При этом можно использовать каникулярное время для решения вопросов по формированию данных умений. Так для нас интересным являются дидактические возможности образовательной среды детского оздоровительного лагеря (ДОЛ), образовательная деятельность которого должна быть направлена на организацию индивидуально-ориентированного досуга, способствующего физическому и духовному развитию, удовлетворению возрастных и индивидуальных потребностей, развитию разносторонних способностей личности [2].

Опыт по организации учебной деятельности за пределами образовательных организаций достаточно широко используется в рамках специальных выездных мероприятий, на которые приглашаются дети с целью погружения их в предметную среду [3]. Но опыт данных школ достаточно трудно применить к организации летнего досуга обучающихся с разными познавательными интересами, а значит и с разным уровнем предметной подготовки (в частности по физике).

При этом использование ресурсов ДОЛ с целью формирования проектных умений по физике представляет для нас большой интерес, так как дети находятся в необычной для себя среде, предполагающей неформальное общение, непрерывное взаимодействие со всеми субъектами ДОЛ, наличие свободного от учебы времени с соблюдением режима и распорядка дня, что не может не сказаться на характере мыслительной деятельности и ценностном отношении к любым задачам, в том числе, образовательным. Организация проектной и исследовательской деятельности в условиях ДОЛ будет носить в большей степени игровой характер, что не снижает, а повышает на наш взгляд, вероятность успешного формирования проектных умений у обучающихся.

Под проектными умениями мы будем понимать совокупность сознательных операций и действий, основанных на способности интегрировать знания из различных областей, направленных на реализацию всех возможных видов деятельности с целью преобразования объекта в условиях ограниченного времени.

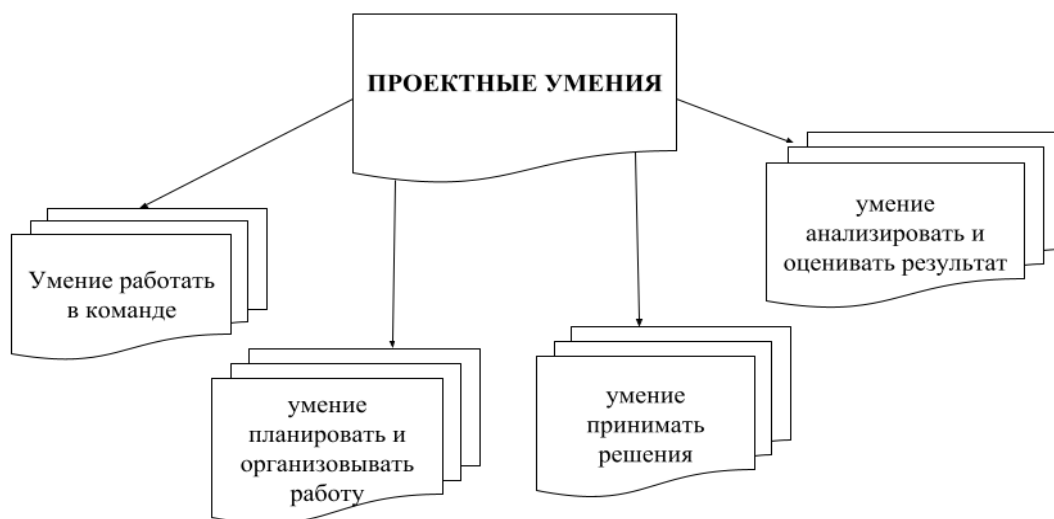


Рис.1. Виды проектных умений.

С учетом представленных на схеме (рис.1.) видов проектных умений, мы выделили следующие дидактические возможности образовательной среды ДОЛ и можем выделить следующие, которые способствуют формировать данных умений:

1. Индивидуальный подход к каждому ребенку.
2. Формирование команды.
3. Планирование проектной деятельности.
4. Самостоятельность и ответственность.
5. Ориентация на результат.
6. Использование различных методов и форм работы.
7. Развитие творческого мышления.

Перечисленные выше дидактические возможности образовательной среды позволили организовать проектную деятельность учащихся в период летних смен в 2022 году в Загородном Стационарном Детском Оздоровительном Лагере «Ласточка» г. Красноярск. В рамках каждой смены было проведено 8

занятий, содержание которых предполагало реализацию следующих этапов проектной деятельности обучающихся по физике:

1. Определение цели и задач проекта.
2. Формирование команды проекта.
3. Обучение методам исследования и работы с информацией.
4. Планирование и разработка проекта.
5. Тестирование и оценка результатов.
6. Презентация проекта.

Обучающиеся выполнили проектные работы по таким темам как:

1. Безопасное расстояние детей от колонок на вечернем мероприятии в детском лагере.
2. Тренировочный процесс в лагере, как совершение работы.
3. Свет, проходящий через материал на крыше эстрады в детском лагере.

На начальном этапе учащимся было предложено анкетирование на их способности: планировать работу, анализировать и оценивать результат и работать в команде, результаты которого представлены в таблице 1. Данное анкетирование, также позволило определить их ценностное отношение к физике и их готовность выделять физические явления в окружающих процессах.

Таблица 1. Анкетирование

	Входное анкетирование	Итоговое анкетирование
Планировать работу	52%	66%
Работать в команде	44%	69%
Анализ и оценка результатов	52%	65%
Ценностное отношение к физике	78%	84%
Идентифицировать физические явления	34%	51%

Данные проведенного опроса показали, что участие детей в проектной деятельности в условиях ДОЛ формируют проектные умения, а также повышает

интерес к физике. Так же стоит отметить, что применение проектного метода в условиях ДОЛ позволяет развить лидерские и коммуникативные навыки, а также учиться работать в коллективе и достигать поставленных целей.

### **Библиографический список**

1. Приказ «О Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования» от 17 декабря 2010 г. N 1897.
2. Педагогика: учебник для академического бакалавриата / Г. М. Коджаспирова. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2015. 111 с.
3. Программа выездной интенсивной школы «МиФ» URL: <https://multiurok.ru/files/programma-vyezdnoi-intensivnoi-shkoly-mif.html?ysclid=lhqldcu1fj95305382>.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ**

TOPICAL ISSUES OF THE IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY RELATIONS OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN THE SCHOOL COURSE

**Ю.В. Фаут**

**Y.V. Faut**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latintsev**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Межпредметные связи, образование, физико-математический курс, инженерно-техническое образование, школьное образование*

**В настоящей статье рассматривается актуальность использования межпредметных связей «математика-физика», определяются темы школьного курса, содержащие вышеуказанные связи. Рассматриваются существующие проблемы реализации межпредметных связей, предлагаются пути их решения.**

*Interdisciplinary communication, education, physics and mathematics course, engineering and technical education, school education*

**This article examines the relevance of the use of interdisciplinary connections «mathematics-physics», defines the topics of the school course containing the above connections. The existing problems of the implementation of interdisciplinary connections are considered, ways of their solution are proposed.**

Современные тенденции развития образования ставят перед нами определённые требования, а именно развитие гармоничной и универсальной личности ребенка, который сможет подстроиться к любым обстоятельствам стремительно развивающегося мира.

Сегодня особую роль занимает инженерно-техническое образование. Разработана концепция школьного образования, которая позволит обучающимся получать качественное образование, в последствии освоить технические спе-

циальности. Следует отметить, основополагающее значение в обновлении школьного инженерно-технического образования, должны иметь [1]:

- фундаментальность содержания образования на основе учета аспектов человеческой культуры, обеспечивающих коммуникативное и техническое образование обучающихся;
- ориентацию обновленного содержания образования на формирование личностных и индивидуальных качеств обучающихся с учетом интересов и склонностей;
- структурно-логическое представление учебного материала по естественнонаучным дисциплинам, математике, физике и технологии на основе интегративно-структурных связей.

И развитие таких связей остается самым главным и сложным вопросом в организации школьного обучения. На сегодняшний день есть определённые трудности у обучающихся связанные с изучением курса математики. Об этом говорят результаты ЕГЭ, ОГЭ по математике, а также PISA, которые проверяют не заученный материал по биологии, географии, физике и обществознанию, а владение учеников компетенциями в различных контекстах этих предметов и межпредметного взаимодействия. Следовательно, необходимо уделять особую часть взаимодействия таких наук, но самое в данной статье мы бы хотели уделить внимание физике и математике.

Сначала физика в основном изучала природу окружающего нас тела. Однако на данном этапе были изучены некоторые общие вопросы - движение, физические взаимодействия, структура материала, свойства и механизмы некоторых явлений, таких как тепло, звук и оптика. Поэтому изначально физика была в основном предметной наукой. Но в XX веке основные явления природы и законы, которые их описывают, стали главными объектами физики.

Современные курсы математики основаны на концепции множеств, которые представляют собой функции геометрического преобразования, содержащие различные симметрии. Учащиеся изучают элементарные функции,



интегралы и производные дифференциальных уравнений. Математика не только дает физике вычислительное устройство, но и обогащает ее мышлением. В таблице представлена взаимосвязь некоторых тем математики и физики [2] (табл.1).

Таблица 1. Взаимосвязь некоторых тем математики и физики

Математика	Физика
Функции	Осмысливание законов и анализ графиков механического движения, колебаний и волн, электромагнитного излучения, и т.д
Производные	Скорость явлений (механика, молекулярная физика, электродинамика, атомная и ядерная физика)
Дифференцирование и интегрирование	Волновые процессы (механика, электродинамика)
Векторы	Кинематика, динамика, электродинамика
Понятие симметрии	Свойства твердых тел, оптика, электродинамика
Свойства степени, стандартная запись числа	Вычисления в задачах, перевод в СИ
Решение уравнений	Решение задач в общем виде

Одним из основных математических понятий в школьной программе по физике является понятие функций. Эта концепция содержит идею изменения и последовательности, что важно для выявления динамики физических явлений и установления причинно-следственных связей [3]. Тесная связь между школьными программами по физике и математике является традиционной, но есть некоторые несоответствия. Хотя они не так важны, их понимание позволит учителям физики более эффективно организовать преподавание предметов. Приведем пример. В некоторых случаях новые математические понятия были введены в курсы физики раньше, чем в математику: понятия аргумента  $\Delta x$  и приращения функции  $\Delta f$  вводятся в математике в 11 классе, а в курсе физики в 10 классе при изучении мгновенной скорости [4]. В этом месте курса физики понятия приращения аргумента и приращения функции ещё выражены нечётко, к тому же время является скалярной величиной, а перемещение – векторной.

Подчеркнем, что учителю (в частности учителю математики, физики) целесообразно систематически использовать междисциплинарные познавательные задачи в форме проблемных вопросов, количественных задач и практических заданий, чтобы обеспечить развитие способности школьников устанавливать и усваивать связи между знаниями по различным дисциплинам. Это самая важная развивающая функция в обучении математике.

### **Библиографический список**

1. Тесленко В. И., Богомаз И. В. Школьное инженерно-техническое образование: концептуальное осмысление // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2014. №4 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shkolnoe-inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-kontseptualnoe-osmyslenie> (дата обращения: 04.04.2023).
2. Шурыгин В. Ю., Шурыгина И. В. Активизация межпредметных связей физики и математики как средство формирования метапредметных компетенций школьников // Карельский научный журнал. 2016. Т. 5. №. 4 (17). С. 41-44.
3. Исмаилова А. М., Файзализода Б. Ф. Значение реализации межпредметных связей физики и математики в теории и практике обучения // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. 2020. №. 1-3. С. 97-102.
4. Коваленко А. П., Яковлева Е. В. Межпредметные связи физики и математики // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров. 2019. С. 312-316.

**ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ПРОЦЕССУ  
ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА  
МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ**

FORMATION OF STUDENTS' MOTIVATION FOR THE LEARNING  
PROCESS BASED ON THE APPLICATION OF THE METHOD OF  
MODELING PHYSICAL PHENOMENA AND PROCESSES

**А.В. Шалапинина**

**A.V. Shalapinina**

Научный руководитель **В.И. Тесленко**,  
д-р пед. наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Teslenko**,  
Doctor of Pedagogical Science, Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Физика, методика преподавания физики, метод научного познания,  
моделирование, мотивация*

**В данной статье рассмотрено формирование мотивации учащихся к процессу обучения на основе применения метода моделирования физических явлений и процессов, рассмотрены виды моделирования и приведены примеры, как можно использовать метод моделирования в процессе обучения на уроках физики.**

*Physics, methods of teaching physics, method of scientific cognition, modeling, motivation*

**This article discusses the formation of students' motivation for the learning process based on the use of the method of modeling physical phenomena and processes, considers the types of modeling and provides examples of how the modeling method can be used in the learning process in physics lessons.**

Мир вокруг нас постоянно меняется, что, в свою очередь, является причиной для применения новых методик познания и передачи полученных данных о мире. Развить мотивацию учащихся к процессу обучения на каждом из этапов урока необходимо, так как при должной мотивации появляется и подкрепляется интерес к изучению нового материала как на уроке, так и

самостоятельно. Данная мотивация так же может способствовать профессиональному самоопределению.

На мотивацию учащихся на уроке физики влияют различные факторы, такие как интересность и практичность темы, методы преподавания и использование разнообразных инструментов и материалов, а также активное взаимодействие между учителем и учениками. Метод моделирования может быть эффективным инструментом для привлечения внимания учащихся к изучаемому материалу и повышению их мотивации на уроке в целом. Моделирование позволяет создать образы и ситуации, которые способствуют лучшему пониманию физических явлений и законов. Это помогает обучающимся ощутить на практике, как действуют законы физики и понять, как применять полученные знания в повседневной жизни. Кроме того, использование метода моделирования позволяет сделать урок интересным и разнообразным. Ученики могут быть задействованы в создании моделей, экспериментах и дискуссиях, что стимулирует их активность и участие в уроке и в свою очередь, повышает их мотивацию. Как результат, они получают более глубокое понимание физических явлений и смогут применять свои знания на практике.

Метод моделирования позволяет создать образы и ситуации, которые помогают учащимся лучше понимать физические явления и законы. Это делает уроки более доступными и интересными. Данный метод делает уроки более разнообразными и позволяет лучше учитывать потребности каждого ученика. Те учащиеся, которые не любят теорию, могут проявить свои мыслительные способности при физическом или же математическом моделировании. Тем самым, они будут более заинтересованы в уроке и получат более глубокое понимание физических явлений.

Говоря о моделировании, можно рассматривать несколько случаев:

1. Физическое моделирование, когда объект наблюдения является физическим подобием оригинала и имеет целью воспроизведение в модели процессов, свойственных оригиналу.

2. Математическое моделирование, основным принципом которого является установление связи между математической моделью и реальным физическим объектом.

3. Численное моделирование на ЭВМ основывается на ранее созданной математической модели изучаемого объекта или явления и применяется в случаях больших объемов вычислений, необходимых для исследования данной модели.

4. Мысленное (идеальное) моделирование – это процесс создания в сознании изображения, конструкции, сценария или концепции, которые могут быть использованы для решения проблем или принятия решений [4].

Физическое моделирование можно использовать, например, при изучении электроскопа. Из подручных средств легко сделать модель электроскопа, который, как и демонстрационный, будет показывать принцип взаимодействия электрических зарядов разных знаков. На основе этой модели также можно провести эксперимент по выявлению зависимости электрического поля от величины переданного заряда.

Математическое моделирование представляет собой качественное или количественное описание физических систем с использованием математических методов и уравнений. Данный метод на уроках физики используется повсеместно, но преподнести данный вид научного познания можно таким способом, чтобы повысить мотивацию учащихся. Например, можно смоделировать движение тела под действием силы трения или силы тяжести, используя уравнения движения. Это поможет учащимся лучше понимать физические законы и выводить заключения на основе математических расчетов. Также метод математического моделирования может быть использован для описания оптических явлений, таких как рассеяние света или интерференция. Например, можно смоделировать путь луча света через конкретное оптическое устройство, используя теорию фотонов. Это поможет учащимся лучше понимать, как работают оптические системы и как их использовать в научных или технологических проектах.

Использование метода численного моделирования на ЭВМ на уроках физики может повысить мотивацию учащихся к обучению, так как это позволяет им практически применять свои знания и умения в физике в реальных или похожих, на реальные, условиях. Учитель может использовать метод численного моделирования на ЭВМ, чтобы визуализировать движение тел при различных условиях. Например, можно смоделировать движение тела в поле силы, используя программу, которая решает уравнения движения методом Эйлера или методом Рунге-Кутты. Это поможет учащимся более наглядно представить физические процессы и улучшить их понимание.

Метод мысленного моделирования является мощным инструментом, который может помочь в повышении мотивации учащихся к обучению физике. Данный метод заключается в визуализации различных физических процессов в уме, без использования реальных объектов. Он не только поможет учащимся в учебной деятельности, но и способствует развитию воображения, логики и причинно-следственных связей. Учитель может попросить учащихся проводить эксперименты в своем воображении, чтобы понять, как работают физические законы. Например, они могут представить, что они находятся на поверхности планеты, где сила притяжения к Земле может быть разной, и выявить причины данного явления.

Таким образом, как показывает практика обучения, использование метода моделирования на уроках физики может быть весьма полезным и эффективным инструментом, который поможет не только повысить уровень знания учащихся, но и способствовать дальнейшему познанию физических законов и явлений.

## Библиографический список

1. Компьютерные модели в школьном курсе физики [Электронный ресурс]. URL: <https://vdocuments.mx/-57ade2661a28abbe3a97b4eb.html?page=1> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Модели и моделирование в методике обучения физике: материалы докладов республиканской научно–теоретической конференции. Киров: Изд-во Вятского ГПУ, 2000. 90 с.
3. Роль моделирования в обучении физике [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-modelirovaniya-v-obuchenii-fizike> (дата обращения: 16.05.2023).
4. Физическое моделирование [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Физическое\\_моделирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/Физическое_моделирование) (дата обращения: 16.05.2023).

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ**

### **CRITERIA FOR ASSESSING THE LEVEL OF FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY**

**А. А. Шестакова**

**A. A. Shestakova**

Научный руководитель **С.В. Латынцев**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Latintsev**,  
Cand. of Ped. Sciences, Associate Professor of the Department of Physics  
and Methods of Teaching Physics, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Естественная грамотность, формирование, оценка, обучение физике, ситуационная задача*

**В работе рассматриваются критерии оценки уровня естественнонаучной грамотности. Автором статьи представлены оценочные карты, позволяющие определить уровень сформированной компетенций, а также сайт с заданиями, которые помогут проверить уровень у учащихся.**

*Natural science literacy, formation, evaluation, teaching physics, situational task*

**The paper considers the criteria for assessing the level of natural science literacy. The author of the article presents assessment cards that allow to determine the level of competence formation, as well as a website with tasks that will help to check the level of students.**

Развивая естественнонаучную грамотность у старшеклассников в процессе обучения физики, мы приближаем их к пониманию мира, в котором они живут. Это помогает развить у них способность анализировать и объяснять физические явления, которые происходят в окружающей среде, а также лучше понимать технологии, которые используются в мире науки и технологий.

Кроме того, развитие естественнонаучной грамотности становится все более важным в свете экологических и энергетических проблем нашего мира. Знание физики помогает обосновывать энергосберегающие и экологические практики, применяемые в обществе.



Наконец, развитие естественнонаучной грамотности через изучение физики способствует формированию у учеников аналитического мышления, логики и умения проводить эксперименты и анализировать данные, что может быть полезно для дальнейшей карьеры в профессиональной сфере науки и технологий.

Перед педагогическим сообществом на сегодняшний день стоит задача не только сформировать ЕНГ, но и определить ее уровень.

При оценке уровня естественнонаучной грамотности, следует уделять внимание следующим аспектам [1]:

1. Знание основных теорий и концепций естественных наук, таких как физика, химия, биология, математика и др.
2. Умение применять эти знания при решении конкретных задач.
3. Понимание современных научных исследований и технологий в данных областях.
4. Умение проводить самостоятельные эксперименты и анализировать результаты.
5. Знание природных явлений и их взаимосвязи.
6. Понимание влияния наук на нашу жизнь и окружающую среду.
7. Умение находить рациональное обоснование для своих выводов и решений.
8. Владение научной терминологией и способность к научной коммуникации.

В своей работе мы придерживаемся общепринятого подхода к определению структуры и содержания ЕНГ, который позволяет выделить компетенции и соответствующие им умения (рис. 1) [2].

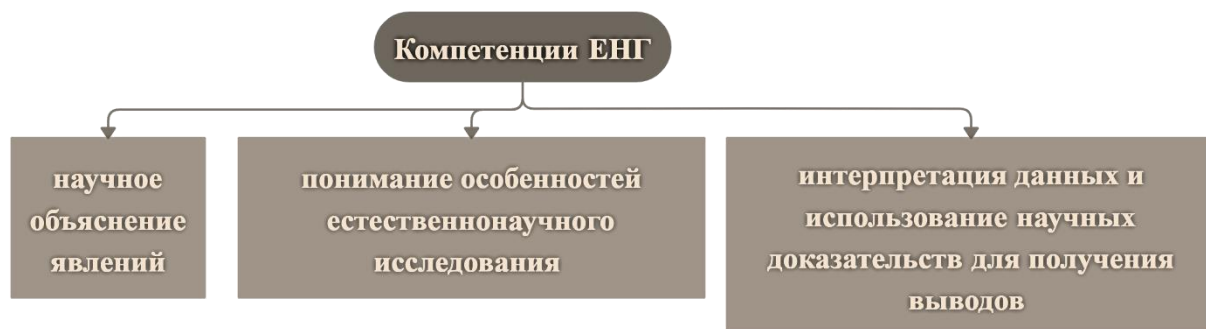


Рис. 1. Структура естественнонаучной грамотности

Нами выделены три уровня сформированности естественнонаучной грамотности: высокий, средний, низкий. Рассмотрим на примере компетенций степень проявления на каждом уровне основных умений, соответствующих им (табл. 1) [3].

Таблица 1. Оценочная карта уровней сформированности естественнонаучной грамотности

Компетенция 1: Научное объяснение явлений				
Код	Виды деятельности	Высокий	Средний	Низкий
K1(1)	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	<p><i>Знают:</i> как объяснить научные явления</p> <p><i>Умеют:</i> применять знания для разных ситуаций</p> <p><i>Владеют:</i> навыком использования знаний</p>	<p><i>Знают:</i> как объяснить научные явления</p> <p><i>Умеют:</i> применять знания для разных ситуаций</p> <p><i>Владеют:</i> навыком использования знаний</p>	<p><i>Знают:</i> как объяснить научные явления</p> <p><i>Умеют:</i> применять знания для разных ситуаций</p> <p><i>Владеют:</i> навыком использования знаний</p>
K1(2)	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	<p><i>Знают:</i> особенности объяснительных моделей</p> <p><i>Умеют:</i> распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления</p>	<p><i>Знают:</i> особенности объяснительных моделей</p> <p><i>Умеют:</i> распознавать, использовать объяснительные модели и представления</p> <p><i>Владеют:</i> теорети-</p>	<p><i>Знают:</i> особенности объяснительных моделей</p> <p><i>Умеют:</i> использовать объяснительные модели и представления</p> <p><i>Владеют:</i> теорети-</p>

		<i>Владеют:</i> теоретическими знаниями в предмете	ческими знаниями в предмете	ческими знаниями в предмете
<b>Компетенция 2: Понимание особенностей естественнонаучного исследования</b>				
<b>Код</b>	<b>Виды деятельности</b>	<b>Высокий</b>	<b>Средний</b>	<b>Низкий</b>
<i>K2(1)</i>	<i>Распознавать и формулировать цель данного исследования</i>	<i>Знают:</i> Основные принципы постановки целей  <i>Умеют:</i> выделять из контекста глобальную цель  <i>Владеют:</i> навыком грамотно составлять предложения	<i>Знают:</i> Основные принципы постановки целей  <i>Умеют:</i> находить и ставить грамотную цель  <i>Владеют:</i> навыком грамотно составлять предложения	<i>Знают:</i> Основные принципы постановки целей  <i>Умеют:</i> определять правильно поставленную цель  <i>Владеют:</i> навыком грамотно составлять предложения
<i>K2(2)</i>	<i>Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса</i>	<i>Знают:</i> способы и классификацию научного исследования  <i>Умеют:</i> предлагать, анализировать и оценивать методы научного исследования  <i>Владеют:</i> навыком использовать способы научного исследования	<i>Знают:</i> способы и классификацию научного исследования  <i>Умеют:</i> предлагать и оценивать методы научного исследования  <i>Владеют:</i> навыком использовать способы научного исследования	<i>Знают:</i> способы научного исследования  <i>Умеют:</i> оценивать методы научного исследования  <i>Владеют:</i> навыком использовать способы научного исследования
<b>Компетенция 3: Понимание особенностей естественнонаучного исследования</b>				
<b>Код</b>	<b>Виды деятельности</b>	<b>Высокий</b>	<b>Средний</b>	<b>Низкий</b>
<i>K3(1)</i>	<i>Анализировать, интерпретировать данные и делать со-</i>	<i>Знают:</i> виды анализа данных  <i>Умеют:</i> анализировать информацию и делать выводы	<i>Знают:</i> виды анализа данных  <i>Умеют:</i> анализировать информацию и делать выводы по	<i>Знают:</i> виды анализа данных  <i>Умеют:</i> анализировать информацию

	<i>ответствующие выводы</i>	ды по информации <i>Владеют:</i> навыком выделять информацию и интерпретировать ее	информации <i>Владеют:</i> навыком выделять информацию и интерпретировать ее	<i>Владеют:</i> навыком выделять информацию и интерпретировать ее
<i>К3(2)</i>	<i>Преобразовать одну форму представления данных в другую</i>	<i>Знают:</i> основные формы представления данных <i>Умеют:</i> определять формы представления данных и преобразовывать с одной формы в другую <i>Владеют:</i> навыком оформления данных в разных формах	<i>Знают:</i> основные формы представления данных <i>Умеют:</i> определять формы представления данных и преобразовывать с одной формы в другую <i>Владеют:</i> навыком оформления данных в разных формах	<i>Знают:</i> основные формы представления данных <i>Умеют:</i> определять формы представления данных <i>Владеют:</i> навыком оформления данных в разных формах

Данная оценочная карта позволяет не только рассмотреть каждую компетенцию, входящую в состав естественнонаучной грамотности, на различных уровнях в общем виде, она дает возможность поэлементно рассмотреть способность ученика проявлять естественнонаучную грамотность с позиции «знать/ уметь/ владеть». Оценка уровня сформированности естественнонаучной грамотности определяется рядом условий, где мы выделяем разработку системы специальных ситуационных задач, каждая из которых содержит в себе текст с описанием ситуации и одно или несколько заданий к нему.

Задания с подробным описанием критериев к каждому вопросу можно ознакомиться на разработанном мной сайте (рис. 2) [3].



Рис. 2. Сайт «Задачник»

Содержание задания определяет, какие именно мыслительные операции и умственные действия предполагает его решение. Данная мыслительная деятельность определяет уровень сложности задания: низкий, средний, высокий.

Подводя общий итог, подчеркнем, что при оценке уровня естественнонаучной грамотности нужно уделять внимание на знания, умения и владения в каждом виде деятельности и определять общий уровень выделяю уровень каждой категории.

### **Библиографический список**

1. Пентин А. Ю., Г. Г. Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. № 4. С. 80-97.
2. Мониторинг формирования и оценки функциональной грамотности. Естественнонаучная грамотность. 2019. С. 13-14.
3. Шестакова А. А. Формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся в процессе обучения физики: дис. 44.04.01. 2021.

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

# КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» КАК ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

## INTEGRATED SMART HOME SYSTEM AS A BASIS FOR LEARNING PROGRAMMING

**В.В. Акантьев**

**V. V. Akantyeu**

Научный руководитель **Д.Н. Кузьмин**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева.

Scientific supervisor **D.N. Kuzmin**,  
candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Обучение, умный дом, Arduino, программирование, образовательная программа*

Статья рассматривает проблему ограниченного применения навыков программирования и предлагает использовать Arduino, LegoMindstorm, RaspberryPie и другие устройства для формирования компетенций в решении задач. В статье описывается модель системы обучения, которая помогает понять связь между компонентами и их предназначение.

*Training, Smart home, Arduino, Programming, educational program*

The article considers the problem of limited use of programming skills and suggests using Arduino, LegoMindstorm, RaspberryPie and other devices to form competencies in solving problems. The article describes a model of a learning system that helps to understand the relationship between components and their purpose.

Образовательный процесс в наше время полон различными средствами обучения, в том числе и для программирования, но актуальность поиска и создания новинок все также актуальна. Сейчас основным средством обучения считается персональный компьютер. Образовательные программы строятся на основе принципа ознакомления с основами программирования прикладных программ через это средство. Однако, для решения повседневных задач возникают ограничения в реализации приобретенных компетенций.

Для формирования компетенций в решении задач можно использовать *Arduino*, *LegoMindstorm*, *RaspberryPie* и др. Эти аппаратно-программные средства позволяют собирать технические устройства разной направленности с начальными навыками программирования. Набор для конструирования *Arduino* – один из самых популярных.

*Arduino* – это небольшая плата с процессором и памятью, позволяющая подключить различные дополнительные модули для разработки, небольшое электронное устройство с собственным функционалом. Программная часть данной платы содержит среду для написания кода, упрощенным языком программирования, который позволяет писать код без большого опыта. Также она содержит множество готовых решений, которые могут использоваться как примеры для ознакомления с платой. Более подробно ознакомиться с системой можно на сайте *Arduino.ru* [1].

В сочетании набора и навыков программирования открываются возможности для создания разнообразных технических устройств и систем. Примером такой системы является «умный дом». «Умный дом» также можно назвать «домашней автоматизацией» – это система устройств, которые способны выполнять определенные задачи без участия человека. Система «умный дом» позволяет человеку управлять устройствами, которые доступны через сеть интернет или же доступны через контроллер (основное устройство управления системы) напрямую [2].

Обучение на *Arduino* поможет овладеть навыками для создания устройств, полезных в повседневной жизни через систему «умный дом». С помощью системы «умный дом» обучающиеся смогут заниматься сборкой и программированием технических устройств, применение которым можно найти в реальной повседневной жизни.

Также с помощью наборов для конструирования *Arduino*, взятого за основу, можно строить системы обучения. Широкое разнообразие датчиков и модулей предоставляет возможности для создания простых и сложных технических устройств, адаптируя систему обучения по уровню сложности.



Был составлен курс для обучения программированию, основное средство обучения в котором – система «умный дом», ее технические компоненты и составляющие. Занятия включают в себя и теорию, и практику. Среди методов обучения выбор остановился на объяснительно-иллюстративном и частично-поисковом.

Целевой компонент образовательного курса – закладываемые цели и задачи, которые в процессе обучения должны быть достигнуты и выполнены. Выше указывалось, что целью исследования является формирование компетенций, ценностных ориентаций и коммуникативных умений, которые необходимы обучающемуся для разработки программных продуктов.

Основа содержания курса заключается в содержательном компоненте. Курс состоит из трех модулей. Первый модуль, вводный, носит ознакомительный характер, дает возможность разобрать основные понятия, тезисы и правила. Разработанный курс – адаптивный, поэтому метод адаптации зависит от уровня сложности. Именно педагог определяет уровень сложности, полагаясь на начальные знания, умения и навыки обучающихся. Название теоретического модуля говорит за себя: это вся основная информация по изучаемому предмету, которая остается константой для любого уровня сложности.

Как говорил А.В. Суворов: «Теория без практики – мертва, практика без теории – слепа», поэтому, после теоретического модуля обязательно идет практический. Он состоит из заданий, способствующих закреплению изученного материала, а также формируют практические навыки обучающегося. Следующий компонент – операционно-деятельностный. Благодаря ему происходит конкретное определение формата занятий курса, какие средства необходимы и будут применяться в образовательном процессе, обозначаются методы обучения.

К контрольно-регулирующим компонентам относим групповой проект, выполняемый ближе к завершению образовательного курса, критерии оценивания практики и самих проектов. Благодаря этому компоненту появляется

возможность для анализа качества усвоения материала, а также выявление слабых сторон, которые нужно проработать при повторной реализации курса.

Оценить качество и результат обучения на курсе по программированию на базе Arduino можно следующим образом:

- полученные знания – оценки, успеваемость;
- умения – качество и правильность выполнения практических заданий;
- актуализированные знания и умения – успешность выполнения итогового задания (проекта);
- способность к коммуникации – опрос/анкетирование по завершению обучения.

Таким образом, курс по программированию на системе «умный дом» адаптируется под разный уровень сложности. Главное преимущество – видеть практический результат в образовании и повседневной жизни.

### **Библиографический список**

1. Аппаратная платформа Arduino. URL: <http://arduino.ru>.
2. Беляева Е.В. Основные компоненты методической системы обучения информатике будущего гражданского авиатора // Ярославский педагогический вестник. 2015. № 3. URL: [http://vestnik.yspu.org/releases/2015\\_3/19.pdf](http://vestnik.yspu.org/releases/2015_3/19.pdf).

# **РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ВОСЬМИКЛАССНИКОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ PYTHON- ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC THINKING OF EIGHTH GRADERS IN  
EXTRACURRICULAR ACTIVITIES PYTHON-PROGRAMMING**

**Д.Ю. Бирюлева**

**D.Yu. Biryuleva**

Научный руководитель **И.В. Шадрин**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.V. Shadrin**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Алгоритм, алгоритмическое мышление, программирование, курс, язык  
программирования Python*

**Алгоритмы являются неотъемлемой частью жизни каждого человека. Для более эффективного функционирования индивида в обществе необходимо развивать алгоритмическое мышление. В данной статье представлены способы и методы формирования алгоритмического мышления посредством курса программирования на языке Python для восьмиклассников.**

*Algorithm, algorithmic thinking, programming, course, Python programming language.*

**Algorithms are an integral part of every person's life. For more effective functioning of the individual in society, it is necessary to develop algorithmic thinking. This article presents ways and methods for the formation of algorithmic thinking through the development of a programming course in Python for eighth graders.**

В постиндустриальном обществе, где информация и компьютерные технологии выходят на первый план, человеку необходимо обладать определенным количеством умений и навыков. Начать стоит с того, что люди каждый день живут по алгоритмам, идут на работу, принимают пищу, едут в машине

и т.д. Алгоритмы являются неотъемлемой частью жизни любого человека. Частым бывает, когда человек перед решением какой-либо сложной задачи начинает теряться, переживать, опускать руки. Дело в том, что одним из главных навыков, которым должен овладеть человек является умение разбивать большую задачу на подзадачи, для более качественного и осмысленного решения. Этот навык необходим любому для более эффективного функционирования в современном мире, поэтому важно развивать алгоритмическое мышление.

В основе алгоритмического мышления лежат алгоритмы. Алгоритм – это точное предписание, определяющее последовательность действий, обеспечивающую получение требуемого результата из исходных данных [1]. В свою очередь, алгоритмическое мышление – это совокупность мыслительных действий и приемов, нацеленных на решение задач, в результате которых создается алгоритм, являющийся продуктом человеческой деятельности [2].

Алгоритмическое мышление необходимо развивать с самого детства, поэтому в последние годы робототехника и программирование активно внедряются в программу общеобразовательных учреждений.

Существуют различные подходы к определению алгоритмического стиля мышления. Многие отечественные и зарубежные ученые рассматривали данное понятие. Например, А. П. Ершовым, Г. А. Звенигородским, Ю.А. Первиным оно определяется как умение планировать структуру действий, необходимых для достижения цели, при помощи фиксированного набора средств; умение строить информационные модели для описания объектов и систем; умение организовывать поиск информации, необходимой для компьютерного решения поставленной задачи [3]. А. Г. Кушниренко и Г.В. Лебедев связывают алгоритмический стиль мышления с курсом информатики и понимают как метод и способ, которые необходимы для перехода от непосредственного управления к программному, от умения сделать к умению записать алгоритм [4].

Стоит заметить, что в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования четко сформулированы итоговые результаты, целевые ориентиры, которыми должен овладеть каждый учащийся в процессе обучения. Важными являются умение самостоятельно определять цели своего обучения, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, а также определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Развитие алгоритмического мышления напрямую связано с овладением вышеперечисленных навыков.

Каким образом развивать алгоритмическое мышление? Самой эффективной для развития алгоритмического мышления является область программирования. Основой программирования является написание кода программы на любом языке программирования. Код программы является реализацией алгоритма, он состоит из набора действий, выстроенных в определенной последовательности и с определенными условиями, что в итоге позволяет добиться поставленной цели. Соответственно, если при написании программы учащихся научить разбивать задачу на элементарные действия, а также логически выстраивать их последовательность, то они овладеют теми универсальными учебными действиями, которые прописаны в ФГОС.

Как известно, изучение области программирования в школах начинается на уроках информатики в 8 классе. Необходимо заметить, что в российских школах ученики демонстрируют невысокие результаты при решении задач по программированию. Причин этого может быть несколько – недостаточное количество часов в базовом курсе информатики на изучение алгоритмизации и программирования, низкая мотивация учеников к изучению программирования, а также выбор языка программирования играет важную роль.

Выбирая базовый язык программирования для массовой школы, нужно учесть следующие факторы:

- соответствие выбору достижению целей государственной политики РФ в области образования;
- методическая поддержка обучения и использования языка программирования в школе;
- сложность изучения языка;
- универсальность языка;
- рынок труда (востребованность и долгосрочные перспективы языка) [5].

Крупнейшая в мире профессиональная организация, занимающейся инженерными и прикладными науками – *IEEE* (Институт инженеров электротехники и электроники) провела исследование, по данным которого были проанализированы 8 источников по 11 критериям, выведен рейтинг самых популярных языков программирования за 2022 год.

В результатах исследования можно заметить, что тройку лидеров заняли такие языки программирования как *Python*, *C* и *C++* [6]. В настоящее время язык *Python* изучается в общеобразовательных учреждениях наравне с языком *Pascal*, значит популярность такого языка программирования как *Python* действительно велика. *Python* имеет несколько особенностей, которые делают его отличным выбором для обучения программированию в школе – это универсальность и простота. Также язык обладает рядом преимуществ – код программы может быть написан на любой платформе, свободная лицензия и открытый доступ к исходным кодам, имеется большой репозиторий, хранящий колоссальное количество подключаемых библиотек для решения широкого круга задач от создания простейших программ до разработок игр и приложений.

В качестве решения проблемы недостаточного развития алгоритмического мышления является прохождение обучающимися курса по программированию на языке *Python* во внеурочной деятельности. На курсе обучающиеся научатся разрабатывать алгоритмы решения задач и затем писать код. Различные задания формируют у учеников навыки логического мышления, учат решать проблемы шаг за шагом, развивают навыки аналитического и алго-

ритмического мышления и повышают их уверенность в программировании. Курс рассчитан на 72 часа обучения, в рамках программы курса будут пройдены следующие разделы: знакомство с языком *Python*; переменные и выражения; условные предложения; циклы; функции; строки; сложные типы данных; стиль программирования и отладка программ.

### Библиографический список

1. Богоутдинов Д. Г. Алгоритмы: понятие, свойства, виды. Словесная форма представления алгоритмов //МИФ-2. – 2005. – №. 3. (понятие алгоритма).
2. Чебурина О.В. Формирование алгоритмического мышления в обучении программированию игр // Наука и перспективы. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-algoritmicheskogo-myshleniya-v-obuchenii-programirovaniyu-igr> (дата обращения: 28.04.2023). (понятие алгоритмического мышления)
3. Ершов, А. П. Школьная информатика: концепции, состояние, перспективы /А. П. Ершов, Г. А. Звенигородский, Ю. А. Первин. – Новосибирск, 1979. – 51 с. – (Препринт / АН СССР. Сиб. отд-ние ; № 152).
4. Кушниренко, А. Г. 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать / А. Г. Кушниренко, Г. В. Лебедев // Информатика. – 1999. – № 1. – С. 2–15.
5. Каракозов С.Д., Маняхина В.Г. Python как базовый язык обучения программированию в школе. Информатика в школе. 2020;(1):26-30. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2020-19-1-26-30>
6. Лучшие языки программирования 2022 // IEEE Spectrum URL: <https://spectrum.ieee.org/top-programming-languages-2022> (дата обращения: 12.02.2023).

# **ДИАГНОСТИКА САМООЦЕНКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕСТОВ -ТРЕНАЖЕРОВ**

**DIAGNOSTICS OF STUDENTS' SELF-ESTEEM USING DYNAMIC  
COMPUTER TESTS-SIMULATORS**

**Н.А. Бондарева**

**N.A. Bondareva**

Научный руководитель **И.В. Шадрин**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.V. Shadrin**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Самооценка, уровни самооценки, компьютерная диагностика,  
инструментальный метод, динамическое тестирование*

**В статье предложена новая технология инструментальной диагностики уровня самооценки обучающихся, основанная на использовании динамических компьютерных тестов-тренажеров на уроках в рамках учебного процесса. Описаны виды самооценки характерные обучающимся.**

*Self-assessment, self-assessment levels, computer diagnostics, instrumental method, dynamic testing*

**The article proposes a new technology for instrumental diagnostics of the level of self-esteem of students, based on the use of dynamic computer tests-simulators in the classroom as part of the educational process. The types of self-assessment characteristic of students are described.**

Самооценка играет важную роль в жизни человека, а ее адекватность влияет практически на все аспекты повседневного поведения. При адекватной самооценке человек имеет реальное представление о самом себе, являясь действительностью. В свою очередь неадекватная самооценка делится на два вида: завышенная и заниженная. Заниженная самооценка может привести к зависимости от мнения окружающих и постоянной потребности в их одобрении и т.п. При завышенной самооценке бывают такие ситуации, когда в сво-



их неудачах и невзгодах обвиняют других и др. [1]. Особую важность самооценка обретает в процессе обучения, развития. Например, если обучающийся не успешный, а его самооценка высокая, или наоборот, человек успешный, а самооценка низкая, это может привести к тому, что в процессе обучения ученик может замкнуться. Однако, роль самооценки заключается в самоконтроле обучающихся, самостоятельной экспертизе собственной деятельности, ее самостимуляции и саморегуляции. При этом неадекватная самооценка негативно влияет на качество этих процессов.

Эту проблему исследовало много ученых, где, согласно Л. В. Бороздиной, проблема самооценки является одной из наиболее разрабатываемых в современной психологии, также самооценка включается в понятие «Я-концепция» [2]. Этой же проблемой занималась А. И. Липкина, согласно ей, самооценка – отношение человека к своим способностям, возможностям, личностным качествам, а также к внешнему облику [3]. Для определения ее уровня разработано множество методов, например, проба Шварцландера, EPI (шкала «Достоверность»), методика самооценки Будасси [1]. Особенностью этих методик является попытка поместить испытуемого в некоторую выдуманную ситуацию и дать оценку своей деятельности в этой ситуации. Тесты и опросники, применяемые в таком контексте, не имеют отношения к предметной подготовке обучающихся и не могут быть гармонично вписаны в учебный процесс. Они требуют организации специальных мероприятий, влекут дополнительные затраты времени как обучающихся, так и педагогов.

Одним из интересных методов измерения самооценки, является инструментальный метод с использованием динамических компьютерных тестов-тренажеров (ДКТТ) [4]. Решая поставленные задачи в виртуальной среде, обучающийся сам дает оценку своей деятельности, а система управления учебной деятельностью делает свою оценку. На основе сопоставления этих оценок делается не только определение уровня самооценки, но и динамики его изменения при итеративном прохождении заданий [5].

Исследователи проводили тест, где была использована проблемная среда «Пространственные пазлы». За основу данного теста брался культурно независимый рисуночный тест, предлагающий обучающемуся сконструировать изображение из пазлов. Этот вариант ДКТТ не имеет отношение ни к одному учебному предмету [4] и на первый взгляд имеет те же недостатки, что и традиционные тесты, и опросники.

Однако на сегодняшний день созданы комплекты ДКТТ тематической направленности. В качестве примера можно привести комплект динамических компьютерных тестов-тренажеров «Технология. 5 класс» [6]. Этот комплект позволяет учителю технологии и организовывать самостоятельную работу обучающихся, и проводить контрольные мероприятия. Т. е. встроить ДКТТ в учебный процесс.

Применяя эпизодически версии ДКТТ, включающие механизм определения уровня самооценки, можно в течение учебного года наблюдать за динамикой его изменения. Это позволит не только давать рекомендации обучающимся, но и объективно следить за их эффективностью. А это открывает возможности для более эффективной индивидуализации обучения.

Таким образом, анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы показал, что сегодня можно говорить о возможности создания условий, которые позволят в комфортном для обучения режиме проводить диагностику самооценки обучающихся и организовывать учебный процесс в соответствии с эмоциональной составляющей мотивации деятельности, направлять в нужное русло энергетику их психической активности. Проектирование, апробация и внедрение ДКТТ в учебный процесс с целью определения уровня самооценки обучающихся становится целью дальнейших исследований.

## Библиографический список

1. Романова Е. В. Причины и последствия неадекватной самооценки студентов // Russian Journal of Education and Psychology. 2017. № 6. С. 327-328.
2. Бороздина Л. В. Сущность самооценки и ее соотношение с Я-концепцией // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология 2011. № 1. С. 54-65.
3. Липкина А. И. Самооценка школьника. М.: Знание, 1976. 64 с.
4. Шадрин И. В., Дьячук И.П., Кудрявцев В. С. Компьютерная диагностика самооценки учебной деятельности на основе инструментального метода // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2013. № 3 (25). С. 106-107.
5. Шадрин И.В. Комплект динамических компьютерных тестов-тренажеров «Технология. 5 класс» // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021681299, 20.12.2021. Заявка № 2021680733 от 09.12.2021.
6. Шадрин И.В., Дьячук И.П., Кудрявцев С.В. Самооценка как индикатор рефлексивного самоуправления учебной деятельности // Образовательные технологии и общество. 2013. Т. 16. № 1. С. 647-654.

## **ВОВЛЕЧЕНИЕ УЧЕНИКОВ В ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ЧЕРЕЗ ВНЕУРОЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**INVOLVING STUDENTS IN THE STUDY OF TECHNOLOGY  
ENTREPRENEURSHIP THROUGH EXTRACURRICULAR ACTIVITIES**

**М. В. Васильева**

**M. V. Vasilyeva**

Научный руководитель **Ю. С. Николаева**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **Yu. S. Nikolaeva**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Технопредпринимательство, школьники, внеурочная деятельность, обра-  
зование, кейс-ситуации*

**Технопредпринимательство — это современная и перспективная сфера деятельности во всем Мире. В статье рассматривается история зарождения и развития технопредпринимательства, пути внедрения в школы. Предложена программа, позволяющая познакомиться и углублено погрузится в технопредпринимательскую деятельность посредством кейс-ситуаций.**

*Technology entrepreneurship, schoolchildren, extracurricular activities, educa-  
tion, case situations*

**Technology entrepreneurship is a modern and promising field of activity all over the world. The article examines the history of the origin and development of technology entrepreneurship, ways of implementation in schools. A program is proposed that allows you to get acquainted and immerse yourself in tech-entrepreneurial activity through case situations.**

Технологическое предпринимательство – это инвестирование финансовых, интеллектуальных и человеческих ресурсов в специфические активы, основанные на актуальных достижениях и знаниях в областях науки и техники. Эти активы создаются с целью повышения максимальной стоимости и эффективности работы компании или предприятия [1]. Задача технологическо-

го предпринимателя – находить высокотехнологичные идеи и создавать на их основе стартапы. Главное отличие технологического предпринимателя от классического состоит в том, что он находит новые решения для старых проблем человечества, тогда как классический предприниматель, как правило, использует проверенные временем бизнес-модели [2].

Историю технологического предпринимательства можно проследить с древних времен, с такими примерами, как изобретение колеса и развитие сельского хозяйства. Период после Второй мировой войны ознаменовался бумом технологического предпринимательства с развитием новых технологий, таких как полупроводники, микропроцессоры и Интернет. В последние годы технопредпринимательство продолжало развиваться с появлением искусственного интеллекта, блокчейна и интернета вещей. В 2000-е годы правительство России начало активно поддерживать развитие технопредпринимательства в стране, создавая специальные программы и инфраструктуру для развития инновационных компаний. В рамках этих усилий были созданы технопарки, бизнес-инкубаторы и фонды поддержки стартапов.

Одним из важных шагов в развитии технопредпринимательства в России стало создание в 2010 году национальной программы «Сколково» – инновационного центра, который предоставляет инфраструктуру и финансовую поддержку для российских стартапов в различных отраслях, включая информационные технологии, биотехнологии, энергетику и транспорт. Сегодня Россия является домом для многих успешных технологических компаний, включая Яндекс, *Mail.ru Group*, *Ozon*, *Kaspersky Lab* и другие. Однако, по сравнению с другими развитыми странами, уровень развития технопредпринимательства в России все еще отстает, и эксперты считают, что в стране есть большой потенциал для дальнейшего развития этой отрасли.

Перед Россией стоит важная задача: подготовить сотни тысяч специалистов, которые умеют создавать новую технику и технологии, обеспечить развитие экономики и безопасность страны. В связи с этим значительно повышается роль технологического образования школьников. Именно технологи-

ческое предпринимательство школьников становится вызовом для развития технологического образования в России. В последнее время многие школы начали вводить курсы по технопредпринимательству в свои программы обучения. Это позволяет учащимся получать знания и навыки, необходимые для создания и развития собственных стартапов.

Один из примеров таких программ в России – «Школа будущих инженеров». Эта программа разработана Российским научным фондом и направлена на развитие технического образования и развитие технопредпринимательства в России. Учащиеся получают практические навыки и знания в области технических наук и бизнеса, что позволяет им создавать свои собственные технологические стартапы. Также существует множество других программ и проектов, направленных на развитие технопредпринимательства в России, такие как Всероссийская «Неделя нанотехнологий и технопредпринимательства», решить кейс-ситуации на основе реальных проблем, проведение конкурсов технопредпринимательских идей, организация технопарка на территории школы, создание клуба технопредпринимателей в школе и т.д.

Для вовлечения учеников в изучение технопредпринимательства через внеучебную деятельность была разработана и внедрена универсальная программа «Кто, если не ТЫ, когда, если не СЕЙЧАС». Данная программа направлена на углубленное изучение технопредпринимательства в средней школе. Тесно связана со многими дисциплинами, изучаемыми в школе. Перед прохождением программы стоит определить уровень знаний учащихся с помощью тестирования. Тест включает в себя 10 вопросов с вариантами ответов. На каждый вопрос в среднем отводится 3 минуты.

Далее проводится 4 урока, направленные на изучение и повторение необходимых областей предпринимательской деятельности в целом. На уроках следует использовать наглядный материал в виде схем и таблиц для более удобного восприятия, также использовать такой вид взаимодействия с учащимися, как диалог.

Следующий этап – погружение в технопредпринимательскую деятельность, решение кейс-ситуаций. Необходимо не менее 4-х кейсов с современными и актуальными проблемами. Каждому учащемуся раздается бланк с предложенной проблемной ситуацией, на ее решение отводится не более 40 минут. Данный пункт является индивидуальным. Затем производится анализ ранее решенных кейсов. На разбор одного кейса выделяется 40 минут. Каждый ученик рассказывает какие пути решения проблемы, предложенные в кейсе, он определил. Далее учащиеся обсуждают и выбирают наиболее целесообразный подход.

И, наконец, проводится проверка усвоения пройденной программы. Ученики повторно проходят предыдущее тестирование, чтобы пронаблюдать динамику развития у школьников технопредпринимательской способности.

### **Библиографический список**

1. Шебзухова Т. А. Технологическое предпринимательство. / Мет. указания для Пятигорского института (филиал) СКФУ. 2021. URL: [https://www.ncfu.ru/NCFU\\_PYATIGORSK/.doc/obrazovanie/OP/2021/bakalavriat/19.03.04/TORD/MD-OFO/Method\\_k\\_SRS\\_TehPred\\_19.03.04\\_TiORD\\_2021.pdf](https://www.ncfu.ru/NCFU_PYATIGORSK/.doc/obrazovanie/OP/2021/bakalavriat/19.03.04/TORD/MD-OFO/Method_k_SRS_TehPred_19.03.04_TiORD_2021.pdf) (дата обращения: 11.05.23).
2. Скуйбеда С. Инженер или айтишник со связями: пять главных заблуждений о технологическом предпринимателе / Портал biz360: Электрон. научн. ж. 2022. URL: <https://biz360.ru/materials/inzhener-ili-aytishnik-so-svyazyami-pyat-glavnykh-zabluzhdeniy-o-tekhnologicheskom-predprinimatele/> (дата обращения: 11.05.23).

# **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЧЕРЧЕНИЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА КОМПАС 3D**

**ORGANIZATION OF TEACHING THE BASICS OF DRAWING IN TECHNOLOGY LESSONS IN HIGH SCHOOL USING THE COMPASS 3D GRAPHICS PACKAGE**

**В.Т. Голенкова**

**V.T. Golenkova**

Научный руководитель **И.А. Ратовская**,  
канд. тех. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.A. Ratovskaya**,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department  
of Technology and Prepositions, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Основы черчения, методика обучения технологии, графические редакторы, методические рекомендации, КОМПАС-3D.*

**В статье приведены рекомендации по разработке комплекса занятий для преподавания основ черчения на уроках технологии для учеников средней школы, проанализирована эффективность разработанного комплекса занятий по черчению в КОМПАС-3D.**

*Basics of drawing skills, methods of teaching technology, graphic editors, guidelines, COMPASS-3D.*

**The article provides recommendations for the development of a set of classes for teaching the basics of drawing in technology lessons for secondary school students, analyzes the effectiveness of the developed set of drawing classes in COMPAS-3D.**

На сегодняшний день, несмотря на острую необходимость, не во всех школах проводится изучение основ черчения по программе обучения технологии. Знакомство с такой компьютерной программой, как КОМПАС-3D в программе обучения технологии достаточно редкое явление. Выпускники школ, придя в институты или техникумы, могут столкнуться с учебными предметами, в которых необходимо выполнять различные задания. Не имея



базовых знаний об использовании данной программы, у них могут возникнуть сложности в последующем обучении.

При анализе обновленной программы ФГОС можно столкнуться с несоответствием реальных получаемых знаний школьниками и требованиями современного общества к выпускникам. В современном мире существует множество новых методов и способов обработки материалов, создания изделий, поэтому такая распространенная программа, как ручной труд и обучение работе с инструментами теряет свою практическую значимость и актуальность.

В XXI веке информационные технологии в образовании включают методы для автоматизации процесса обучения на базе компьютерных систем. С помощью использования возможностей современных ЭВМ, включающих представление информации с применением наглядных моделей процессов, различных справочников, анимации, можно повысить интерес обучающихся к предмету технология.

Основным преимуществом системы является возможность ее бесплатного использования. При этом функциональность системы не уступает коммерческим аналогам. Еще одним важным преимуществом системы «Компас-3D» является то, что она распространяется в открытом исходном коде, что позволяет адаптировать ее под специфику задач, которые должны быть решены с ее помощью. Также к преимуществам следует отнести легкость инсталляции, а также обновления при переходе на новые версии [3].

Система «Компас-3D» предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей (в том числе, деталей, формируемых из листового материала путем его гибки) и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе проектированного ранее прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства [2].

В России чертежи выполняются по правилам, определяемым комплексом государственных стандартов (ГОСТ) — «Единой системе конструкторской документации» (ЕСКД). Обычно чертеж содержит основные виды изделия, наглядные изображения, размеры, текстовые надписи и таблицы [1].

В отличие от чертежа на бумаге электронный чертеж выполняется с помощью специализированных программ и представляет собой набор эскизов, выполненных геометрическими примитивами, которые в дальнейшем преобразуют в 3D модели, технические или строительные чертежи, схемы или другую документацию. Электронные чертежи можно масштабировать без потери качества изображения, также они могут быть ассоциативны с 3D моделями или визуальными видами [1].

В КОМПАС-3D возможно создание таких моделей: деталь и сборка [2].

Деталь – тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых без применения сборочных операций. Создается и хранится в документе «деталь», расширение файла - *m3d* [2].

Сборка - тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых с применением сборочных операций. Создается и хранится в документе «Сборка», расширение файла — *a3d*. Разновидность сборки — технологическая сборка. Создается и хранится в документе «Технологическая сборка», расширение файла — *t3d* [2].

Разработанный нами комплекс занятий будет ориентирован на обучающихся 8 класса. Комплекс рассчитан на 12 часов, и ориентирован лишь на получение базовых навыков работы в среде КОМПАС-3D. Он включает следующие разделы:

1. «Знакомство с КОМПАС-3D и его интерфейсом» - 1 урок.
2. «Создание эскиза» - 2 урока.
3. «Основные принципы построения чертежей. Простановка размеров и измерение» - 1 урок.
4. «Операция выдавливания и вращения» - 2 урока.
5. «Построение 3D-модели и ее полный чертеж» - 2 урока.

6. «Работа с видами чертежа» - 1 урок.
7. «Разрезы простой и сложный» - 1 урок.
8. «Создание чертежа по модели. Ассоциативные виды» - 2 урока.

Планируемые предметные результаты освоения комплекса занятий:

- овладение основами компьютерной и инженерной графики;
- умение создавать чертежи из геометрических примитивов (линий, дуг, окружностей);
- умение выполнять основные операции над объектами («удаление», «перемещение», «масштабирование», «копирование» и др.);
- сохранять чертежи, фрагменты, 3D модели для дальнейшего использования.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. По анализу результатов мы можем утверждать, что обучающиеся 8 класса успешно овладели основами работы в КОМПАС-3D.

### **Библиографический список**

1. Вышнепольский И. С. Техническое черчение с элементами программированного обучения // М.: Машиностроение, 1988. 240 с.
2. КОМПАС-3D LT: о продукте [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/> (дата обращения: 18.02.2023г.).
3. Романычева Э. Т. Инженерная и компьютерная графика // М.: ДМК Пресс, 2001. 592 с.

# **ПРОФЕССИОГРАФИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК МЕТОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ПРЕДМЕТА ТЕХНОЛОГИЯ**

**PROFESSIONOGRAPHIC EXCURSION AS A METHOD OF PROFESSIONAL  
ORIENTATION OF STUDENTS WITHIN THE TECHNOLOGY LESSONS**

**Н.А. Голованов**

**N.A. Golovanov**

Научный руководитель **Ю.В. Корнилова**,  
старший преподаватель кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **Yu. V. Kornilova**,  
Senior Lecturer of the Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Педагогика, профориентация, самоопределение, технология, учащиеся  
общеобразовательных учреждений*

**В статье поднимается вопрос о качественном ведении профориентационной работы в школе на уроках технологии. Центральное место в статье отводится применению метода профессиографической экскурсии.**

*Pedagogy, career guidance, self-determination, technology, students of general  
education institutions*

**The article raises the question of the qualitative conduct of career guidance work at school in technology lessons. The central place in the article is given to the application of the method of a professionographic excursion.**

Результаты недавних исследований крупной Российской компании «Maximum education», осуществляющей свою деятельность на рынке образовательных технологий, показали, что среди молодежи, только что окончившей школу, 42 % респондентов – выпускников школ, не определились с выбором будущей профессии, а 28 % считают, что планирование будущей профессии нецелесообразно [1]. Это приводит к выводу об актуальности и необходимости ведения более активной профориентационной деятельности на различных дисциплинах в общеобразовательных организациях для представления

учащимся наибольшего количества отраслей современного производства и, соответственно, специальностей в конкретных видах промышленности.

В современной школе одной из важнейших дисциплин, способствующих формированию профессионального самоопределения учащегося, является технология [2]. И это закономерно, ведь теоретическая составляющая данного предмета охватывает все отрасли человеческой деятельности. В ходе ознакомления с теорией учащиеся также знакомятся с профессиями из разных сфер жизнедеятельности человека. Практическая часть урока технологии призвана способствовать формированию у учащихся тривиальных навыков и умений для выполнения различных профессиональных операций и направлена на ознакомление с массовыми профессиями различных отраслей, тем самым учащиеся расширяют свои познания о той или иной профессии и формируют свои интересы и способности, проверяют свою готовность к профессиональному выбору [3]. В связи с этим, важным видится эффективная организация профориентационной деятельности в рамках данной дисциплины.

Результативности профориентационной деятельности в рамках дисциплины технология можно добиться с помощью такого метода ознакомительной профориентации, как профессиографическая экскурсия [4]. Данный метод даёт учащимся реальную возможность непосредственного погружения в профессию, ознакомления с профессией и получения информации из первоисточников, путем общения со специалистами конкретных отраслей промышленности. Профессиографические экскурсии направлены на формирование положительных установок у учащихся в восприятии тех или иных профессий.

Для реализации этого метода требуется соблюдение конкретного плана:

1. Поставить определенную цель и сформулировать задачи экскурсии.
2. Подготовить экскурсию: в соответствии с проходимой на дисциплине темой выбрать объект и профессии, на которых стоит акцентировать внимание, подбор экскурсовода, разработка содержания беседы о деятельности выбранного предприятия, подготовка учащихся к экскурсии.

3. Подведение итогов экскурсии: составление письменных отчетов, обсуждение экскурсии.

Успех в проведении профессиографических экскурсий со специалистами различных отраслей напрямую зависит от предварительной подготовки, которая включает в себя обсуждение со специалистом будущей экскурсии, прослеживание четкой связи экскурсии и проходимого учебного раздела.

Таким образом, можно заметить перспективность активного введения метода профессиографической экскурсии в рамках профориентационной деятельности на уроках технологии в общеобразовательных учреждениях. Ведь несмотря на то, что этот метод мало используется в школах, при разработке нужной методики его проведения, можно получить высокие результаты привлечения внимания к различным профессиям, ведь в первую очередь этот метод является комплексным и способен заинтересовать учащихся выбором конкретной профессии.

### **Библиографический список**

1. Результаты исследования MAXIMUM Education о выборе профессии учащимся по окончании школы [Электронный ресурс]: URL: <https://blog.maximumtest.ru/post/problema-vybora-professii-u-odinnadcatiklassnikov.html> (дата обращения: 31.03.2023).
2. Потенциал учебного предмета «Технология» в профессиональном самоопределении обучающихся / Т. А. Козлова, Л. А. Шаманина, М. А. Страхов // Молодой ученый. 2020. № 21 (311). 661-663.
3. Особенности профессиональной ориентации выпускников школ: проблемы и решения [Электронный ресурс]: Шишкина Е.А./ Cyberleninka. 2012. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-professionalnoy-orientatsii-vypusknikov-shkol-problemy-i-resheniya/viewer> (дата обращения: 31.03.2023).
4. Профориентационная экскурсия как одна из форм проектирования профессионального маршрута обучающихся [Электронный ресурс]: Поут О.А./Cyberleninka. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proforientatsiya-molodezhi-regiona-opyt-ekskursionnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 31.03.2023).

**ЭЛЕМЕНТЫ ПРОФОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА В  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИГРЕ «ЭВРИКА = ПРОШЛОЕ +  
БУДУЩЕЕ»**

**ELEMENTS OF CAREER GUIDANCE FOR 8TH GRADE STUDENTS IN THE  
SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL GAME «EUREKA=PAST + FUTURE»**

**С.В. Егорова, Ю.Е. Машукова,  
А.А. Зыкова**

**S.V. Egorova, J.E. Mashukova,  
A.A. Zyкова**

Научный руководитель **Е.А. Песковский**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **E.A. Peskovsky**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V.P. Astafyev

*Технология, профессиональная ориентация, школьники, интересы, научно-образовательная игра*

**В статье рассмотрены вопросы применения игровых образовательных подходов для организации мероприятий технологической и научно-технической профессиональной ориентации школьников. Представлен опыт сотрудничества школьных учителей технологии г. Красноярска с педагогическим вузом по организации для учащихся 8-х классов научно-образовательной игры в форме квест-соревнования ученических команд.**

*Technology, professional orientation, secondary school students, interests, scientific and educational game*

**The article deals with the application of gaming educational approaches for organizing technological and scientific-technical vocational orientation events for school students. The experience of cooperation between school teachers of technology in Krasnoyarsk and a pedagogical university in organizing a scientific and educational game for students in the 8th grade in the form of a quest competition of student teams is presented.**

Выбор профессии – это одна из самых важных жизненных задач, решение которой во многом определяет дальнейшую судьбу личности, поэтому легкомысленное отношение к этому выбору совершенно неуместно. Человека,

который получает удовлетворение от своей работы – ходит на нее «как на праздник» – можно считать успешным в выбранной им профессии. Важным фактором успешности выбора будущей профессии выступает грамотно организованная профориентационная работа.

Одним из наиболее продуктивных методов знакомства учащихся с разными профессиональными сферами является игра. В игре, как естественной форме обучения, изначально заложен огромный потенциал – она стимулирует познавательную активность учащихся, дает возможность получить знания в доступной форме, на практике приобрести навыки принятия решений, способствует формированию умения работать в команде. В игровых условиях легче расширяется информационное поле обучающихся, возникают особые стимулы для повышения их интереса к новым знаниям.

Современный школьный учитель, стремясь повысить мотивацию учащихся к выбору профессии, имеет возможность при разработке и организации профориентационных мероприятий взаимодействовать с разными образовательными организациями и использовать их материально-технические и кадровые ресурсы для развития профессиональных интересов, научно-познавательного и творческого потенциала школьников.

Одним из вариантов профориентационного взаимодействия между школой и другой образовательной организацией может быть совместное проведение научно-популярных мероприятий, способствующих повышению интереса школьников к своему профессиональному самоопределению.

Успешным практическим примером такого взаимодействия является, образовательно-профориентационный проект творческой команды учителей технологии нескольких школ г. Красноярска, разработанный ими в партнерстве со специалистами Педагогического технопарка «Кванториум» им. Л.В. Киренского КГПУ им. В.П. Астафьева и реализованный в формате командного квест-соревнования школьников – научно-образовательной игры «Эврика = прошлое + будущее» [1].



Научно-образовательное и игровое содержание игры «Эврика = прошлое + будущее» разработано для учащихся 8-х классов общеобразовательной школы, ориентированных на профиль обучения, связанный с естественными и техническими науками, инженерным и технологическим образованием. Психолого-педагогическая ценность игры заключается в ее универсальности как образовательного инструмента. Игровое содержание «Эврики» можно использовать не только в качестве обособленной единицы организации образовательных практик, но и как элемент урочной работы, включая в обычный школьный урок некоторые игровые фрагменты. Но все же в целом данная образовательно-игровая разработка больше рассчитана на внеурочный, внеклассный компонент деятельности образовательного учреждения при организации мероприятий профориентационной направленности.

Содержательная разработка научно-образовательной игры «Эврика = прошлое + будущее» включает в себя 6 соревновательных этапов для ученических команд. Общий игровой сюжет – космический, связанный с колонизацией Марса. Каждый этап имеет игровое название. Все этапы имеют научно-технологическую или инженерно-техническую тематику. Команды проходят разные этапы в разной последовательности.

#### *Этап 1 – «Галактический квиз»*

Квиз (от англ. quiz) – интеллектуальное состязание, в ходе которого команды отвечают на тематические вопросы. Учащимся предлагается 20 вопросов, тематика которых связана с современными технологиями, физикой, робототехникой. Вопросы команды получают технологично – с использованием компьютерно-мультимедийных средств, демонстрационного оборудования. Это делает игру более увлекательной для школьников.

#### *Этап 2 – «Космический дизайн»*

Команды выполняют дизайнерскую задачу по разработке модели «защитного космического костюма от радиации». Дизайнерский проект выполняется на бумаге. В нем должны быть указаны и наглядно показаны основные элементы «костюма», необходимые «космонавту-колонисту Марса» для

безопасного пребывания в космическом пространстве и на поверхности Красной планеты.

### *Этап 3 – «Конструкторское бюро»*

Техническое моделирование и конструирование, робототехника – одни из инновационных направлений, включаемых в современное образование, позволяющих увлекать учащихся технологиями и техническими наукам. Перед командами стоит задача – из имеющегося конструкционного набора элементов собрать «марсианский» робот-вездеход (который нужен для другого этапа в игре). Участникам дается только макет готового робота и его составные элементы. Важно не ошибиться в сборке и подготовить робота для прохождения площадки-лабиринта и преодоления препятствий.

### *Этап 4 – «Робо-полигон»*

Команды выполняют задание по программированию робота-вездехода. Необходимо за определенное время экспериментальным образом настроить блоки движения робота для его поворотов при движении по «марсианскому» робо-полигону. Участникам даются: робот-вездеход с датчиком касания, специальная стол-площадка – лабиринт с препятствиями (робо-полигон), базовое программное обеспечение для движения робота по маршруту. Игровая проблема в том, что программное обеспечение не настроено на поворот робота на нужное количество градусов – его необходимо настроить и выполнить прохождение робота-вездехода по робо-полигону.

### *Этап 5 – «Электросила»*

Команды выполняют несколько практических заданий, связанных с «обеспечением работы и обслуживанием энергосистемы марсианской колонии», которая включает альтернативные источники электроэнергии, электротехнические приборы и устройства, компоненты электрических сетей: построение механизма «солнцемобиль» и демонстрация его движения; сборка и демонстрация работы ветрогенератора; сборка электрической цепи, состоящей из противодействующих друг другу ветряного и солнечного генераторов; определение из имеющихся устройств тех, с помощью которых можно получить

электроэнергию механическим путем, и экспериментальная демонстрация их работы.

#### *Этап 6 – «Космоключ»*

Команды решают задачу компьютерно-графической разработки «утерянной» детали «марсианского» ветрогенератора. Участникам нужно перенести в программу КОМПАС-График имеющийся на бумаге чертеж «утерянной» детали (ключа) ветрогенератора, нанести необходимые размеры и вырезать данную деталь на специальном лазерном станке (резаке).

Комплекс этапных заданий научно-образовательной игры «Эврика = прошлое + будущее» инициирует развитие интереса учащихся к современным научно-технологическим и инженерно-техническим профессиям, обозначает линии профессиональной ориентации в области энергетики, мехатроники, робототехники, компьютерной графики, технического дизайна и других. В этом игровом научно-образовательном состязании школьников нет прямой профориентационной рекламы, но через содержание всей игры раскрываются составляющие профессий инженера-конструктора, технического дизайнера, проектировщика роботизированных систем и других современных научно-технических и инженерных специальностей. Неявная профориентация участников научно-образовательной игры дает заметные познавательные и профессионально-мотивационные эффекты в ученической среде.

Современное общество заинтересовано в том, чтобы к поступлению в вуз выпускник школы уже имел достаточно полное и адекватное представление о профессии, на которую он собирается поступать, и обладал качественными базовыми знаниями и практическими представлениями о ней. Для научно-технологических и инженерно-технических линий высшего образования важен интерес учащегося к этим профессиональным сферам.

Развитие интереса молодых людей к научной и инженерной деятельности должно начинаться со школьной скамьи. Одна из главных составляющих сформированного интереса – это положительная внутренняя мотивация, активное и уважительное отношение к своей будущей профессии и деятель-

ностной сфере, выражающееся в стремлении к достижению успеха в ней, в желании быть профессионалом своего дела. А чтобы добиваться успеха в современных реалиях, необходимо постоянно заниматься самообразованием, стремиться к самосовершенствованию.

Мероприятия неформального образования с научно-технологическим содержанием в игровом формате, такие как «Эврика = прошлое + будущее», ценны своей комплексностью смысловой взаимосвязи разносодержательных этапов, способствующих инициации разных компонентов саморазвития и самообразования учащихся. Они помогают школьникам соприкоснуться с инженерно-технической сферой, почувствовать научно-инновационный дух, встретиться с профессиональными учеными, инженерами, педагогами, познакомиться с товарищами по интересам, приобрести новый практический творческий опыт в ходе коллективной работы. Проведение таких мероприятий способствует инициации и стимулированию учащихся к осознанному выбору образовательного направления (профиля) для получения в будущем высшего инженерно-технического, технологического или естественнонаучного образования, а также педагогического образования, ориентированного на эти научно-знаниевые области.

Современному школьному учителю участие в разработке и реализации таких мероприятий, как научно-образовательная игра «Эврика = прошлое + будущее», дает новые педагогические инструменты работы со школьниками на основе образовательного сотрудничества со специалистами научной, инженерно-технической и педагогической вузовской сферы.

### **Библиографический список**

1. Технопарк педагогического университета как инновационное пространство для организации тематических погружений старшеклассников / О. В. Берсенева, С. В. Бутаков, Е. Г. Дорошенко [и др.] // Новое образование для устойчивого развития Енисейской Сибири : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 22–23 ноября 2022 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. С. 3-16.

## **ТЕХНО-КВЕСТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРЕСОВ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА**

**TECHNO-QUEST AS A TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND RESEARCH INTERESTS OF A MODERN STUDENT**

**А.О. Ергаева, А.С. Сарафанова**

**A.O. Ergaeva, A.S. Sarafanova,**

Научный руководитель **Е.А. Песковский**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **E.A. Peskovsky**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V.P. Astafyev

*Исследовательская деятельность, технологическое образование, образовательно-игровые подходы, квест-технология, Техно-квест*

**В условиях инновационно-технологического развития повышается роль технологического образования школьников, формирования их интереса к наукам и исследованиям. В статье представлена модельная разработка квест-формата профориентационной научно-образовательной игры для школьников и описан опыт организации Техно-квеста по этой модели.**

*Research activity, technological education, educational and gaming approaches, quest-technology, Techno-quest*

**In the context of innovative and technological development, the role of technological education of school students, the formation of their interest in science and research, is increasing. The article presents a model development of a quest format for a career-oriented scientific and educational game for school students and describes the experience of organizing a Techno-quest based on this model.**

Современное российское общество заинтересовано в молодых людях, желающих и готовых участвовать в инновационно-технологическом развитии страны. Задача российского образования – создать передовые условия для развития личностного потенциала учащихся, в том числе способствовать развитию интереса и вовлеченности школьников в исследовательские деятель-

ности. Это важно не только для воспитания будущих ученых, но и вообще – для обеспечения современного уровня школьного образования. Встает вопрос, каким образом и в каком виде организовывать научно-содержательную исследовательскую и проектную деятельность учащихся, чтобы пробудить в них интерес к исследованиям и разработкам и стимулировать их желание заниматься в данном направлении, а не «отпугнуть» представляющейся сложностью научных работ.

Перспективный для этого путь видится в организации для школьников научно-популярных мероприятий с исследовательскими и разработческими компонентами, на площадках существующих учебно-научных лабораторий вузов, университетских технопарков [1], где есть современная материально-техническая база и высококвалифицированный научно-педагогический кадровый потенциал, взяв за модельно-организационную основу этих мероприятий для школьников образовательно-игровой формат. Такой модельный вариант может олицетворять собой особый подход к организации непрерывного образования – интеграцию деятельности разноуровневых образовательных систем через коллаборации учебных заведений по линии «школа – вуз», развивающих преемственность на всех этапах обучения.

На наш взгляд, одной из эффективных форм деятельностной интеграции школьной и вузовской систем для популяризации науки, развития интереса школьников к исследованиям и инженерии является игровой формат образовательного квеста. Квест-технология – социально-педагогическая технология, основанная на системно-деятельностном и личностно-ориентированном подходах, которая позволяет интегрировать разные содержательно-целевые линии в единый образовательно-игровой контур для развития познавательной, исследовательской и изобретательской активности и мотивации учащихся и их профессиональной ориентации.

Педагогическое внимание к квест-технологии для решения современных задач стимулирования увлечений школьников наукой, исследованиями, инновационными разработками не случайно, так как, с точки зрения содержа-

тельной комплексности, разнообразия видов практической активности и психологической включенности учащихся, формат образовательного квеста представляется одним из самых емких и выигрышных.

Нами осуществлена целевая модельная разработка квест-формата научно-образовательной игры-соревнования для работы со школьниками по стимулированию их интересов к научно-исследовательской деятельности и инженерии. Она описывается характеристическим набором типологических составляющих.

В данной целевой модели обязательным является наличие трех типов деятельностно-активных образовательно-игровых компонентов-этапов:

1) Исследовательского (поисково-исследовательского, научно-исследовательского) типа.

2) Разработческого (инженерного, изобретательского) типа.

3) Познавательно-мыслительного (интеллектуального, знаниевого) типа.

Свободная комбинация этих трех обязательных в рамках данной модели типов этапов формирует универсальный модельный контур научно-педагогической разработки. Такая комбинационная совокупность разноплановых этапов позволяет вовлечь школьников во все основные виды активностей, способствующих развитию интересов к науке, исследованиям и инженерии. При этом данная модельная разработка не детерминирует общее количество этапов в конкретном научно-образовательном квесте, созданном по этой модели. В конкретном квесте может быть несколько этапов одного типа, либо могут быть этапы комбинированных типов, включающие в себя одновременно содержательные компоненты этапов разных типов.

Описываемая модельная разработка не только выполнена теоретически, но по ней нами были организованы и проведены реальные практические научно-образовательные мероприятия для школьников, подтверждающие целевую эффективность использования этой организационно-деятельностной модели. Показательным примером реальных эффектов применения данной модели может служить научно-образовательная игра для школьников Техно-квест

«Эврика = прошлое + будущее», которая была разработана и проведена в мае 2023 г. молодыми учителями технологии школ г. Красноярска, бывшими выпускниками КГПУ им. В.П. Астафьева. Мероприятие проходило на ресурсно-образовательном пространстве Технопарка универсальных педагогических компетенций педуниверситета.

Название «техно-квест» символизирует основную целевую направленность и тематическое содержание мероприятия для школьников, ориентированного на стимулирование интересов учащихся к инновационно-технологическому, научно-техническому развитию. В эпоху глобальной технологизации и цифровизации такие смыслы являются включенными в современную идеологию технологического образования.

Наша модельная разработка квест-формата научно-образовательной игры-соревнования для работы со школьниками и сделанная на основе этой модельной разработки разработка конкретного научно-образовательного игрового мероприятия Техно-квест «Эврика = прошлое + будущее» находится в стратегическом контексте вышеобозначенных идей нового технологического развития. Техно-квест был разработан и проводился для школьников 8-х классов г. Красноярска по единой для всех его этапов игровой сюжетной линии – «колонизация Марса». Данная сюжетная линия позволила школьникам окунуться в «космическую атмосферу», в игровой форме пройти испытания по робототехнике, электротехнике, инженерной графике, некоторым вопросам энергетики и освоения космоса. Игровое содержание Техно-квеста раскрывается через межпредметные связи разных наук – физики, химии, астрономии, черчения, математики, информатики.

Отличительной психолого-педагогической особенностью Техно-квеста «Эврика = прошлое + будущее» была гендерная командно-соревновательная составляющая: в общем зачете соревновались команды юношей и команды девушек из нескольких школ-участников. Командно-гендерное соревнование стало одним из весомых факторов мотивации активного и увлеченного участия школьников во всех этапах Техно-квеста. С уверенностью можно ска-



зять, что успешность проведения Техно-квеста обусловлена и данной отличительной чертой мероприятия. Девушкам было важно одержать победу, быть лучше, чем парни, и наоборот. На протяжении всего Техно-квеста, на всех площадках, ребята интересовались успехами противоположного пола, у всех был повышенный азарт и интерес к такому соревнованию.

Хотелось бы акцентировать то, что сейчас технологическое образование, технические профессии не особо популярны среди женского населения. Основной пласт работников в технической сфере составляют мужчины. Но в условиях современного инновационно-технологического развития у женщин появляется все больше возможностей для профессионально-личностной реализации в этих сферах. Поэтому для проектировщиков-организаторов Техно-квеста было важно, чтобы девушки-школьницы попробовали себя в «техно-сфере», показали другим и поняли сами, что они могут успешно реализовываться на данном поприще. В частности, по итогам Техно-квеста можно отметить, что девушки по результатам ничем не хуже юношей. И именно команда девушек одной из школ заняла 1-е место в Техно-квесте. Причем в начале соревнований ученицы не верили в свои силы, сомневались в том, что могут «тягаться» с парнями. Но по мере прохождения испытаний, представительницы прекрасного пола стали больше верить в себя и к концу уже даже не сомневались в своих успехах. Юноши же напротив, поначалу были излишне самоуверенны, претенциозно оценивая свои силы и ум при сравнении себя с соперницами.

Такие неформальные научно-образовательные мероприятия для школьников, как Техно-квест «Эврика = прошлое + будущее», реально способствуют популяризации науки среди учащихся, развивают их интерес к научным исследованиям и разработкам, дают возможность обучающимся раскрыть свой потенциал, развить коммуникативные навыки, расширить для себя круг содержательных, лично-значимых научно-образовательных и культурно-творческих молодежных коммуникаций.

## Библиографический список

1. Технопарк педагогического университета как инновационное пространство для организации тематических погружений старшеклассников / О. В. Берсенева, С. В. Бутаков, Е. Г. Дорошенко [и др.] // Новое образование для устойчивого развития Енисейской Сибири : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 22–23 ноября 2022 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. С. 3-16.

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ В 7 КЛАССЕ НА ПРИМЕРЕ МОДУЛЯ «ТЕХНИКА»**

**THE USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN TECHNOLOGY  
LESSONS IN THE 7TH GRADE ON THE EXAMPLE OF THE «TECHNIQUE»  
MODULE**

**А.В. Жилинская**

**A.V. Zhilinskaya**

Научный руководитель **С.В. Бортновский**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Bortnovsky**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Дополненная реальность, уроки технологии, модуль «Техника»,  
образовательный процесс, эффективное обучение*

**В статье рассматривается применение технологий дополненной реальности (AR) на уроках технологии с фокусом на модуле «Техника». Рассматривается, как AR-технологии могут обогатить образовательный процесс, предоставляя учащимся новые возможности взаимодействия с техническими объектами и понимания их функционирования. В статье анализируются конкретные примеры использования AR-технологий в рамках модуля «Техника» и обсуждаются их преимущества для эффективного обучения.**

*Augmented reality, technology lessons, Technology module, educational process,  
effective training*

**The article discusses the use of augmented reality (AR) technologies in technology lessons with a focus on the «Technique» module. It is considered how AR technologies can enrich the educational process by providing students with new opportunities to interact with technical objects and understand their functioning. The article analyzes specific examples of the use of AR technologies in the framework of the «Technique» module and discusses their advantages for effective learning.**

В современном мире использование новых технологий в образовании становится все более актуальным. Одной из таких технологий является допол-

ненная реальность, которая может применяться в обучении, в том числе и на уроках технологии в 7 классе. Технологии дополненной реальности предоставляют уникальную возможность объединить виртуальный и реальный миры, создавая интерактивные и иммерсивные образовательные среды. Они позволяют учащимся взаимодействовать с виртуальными объектами и информацией, визуализировать абстрактные концепции и применять их на практике. Использование технологий дополненной реальности способствует активному и глубокому обучению. Учащиеся становятся активными участниками образовательного процесса, где они могут исследовать, экспериментировать и решать задачи в интерактивной и стимулирующей среде. Это помогает им лучше понимать и запоминать материал, развивать критическое мышление и применять полученные знания на практике.

Также следует отметить, что использование технологии дополненной реальности может значительно улучшить доступность образования, особенно для тех учащихся, которые имеют ограниченный доступ к оборудованию или другим-ресурсам. В образовании существует множество примеров приложений, используемых для обогащения учебного процесса и повышения эффективности обучения. Вот несколько примеров приложений, которые применяются в образовании: *AnatomyAR+*, *GeoGebra AR*, *WWF Free Rivers AR*.

Таким образом, применение технологии дополненной реальности в образовании имеет значительный потенциал для улучшения процесса обучения. Она предоставляет учащимся возможность погружения, визуализации и взаимодействия с образовательным контентом, что способствует более глубокому пониманию и запоминанию материала.

В содержании курса «Технология» в 7 классе в модуле «Техника», изучаемом в 7 классе, относится ознакомление с принципиальной конструкцией двигателей и ознакомление с конструкциями и работой различных передаточных механизмов. Модуль «Техника» был выбран для исследования использования технологий дополненной реальности (AR) на уроках технологии по нескольким причинам.

Во-первых, модуль «Техника» входит в основную программу уроков технологии и является ключевым компонентом в изучении технических аспектов и принципов. Учебный материал, связанный с модулем «Техника», часто представляет собой абстрактные концепции, механизмы и процессы, которые могут быть сложными для понимания без визуализации и практического взаимодействия. Использование технологий дополненной реальности может помочь визуализировать эти аспекты и сделать их более доступными и понятными для учащихся.

Во-вторых, модуль «Техника» предоставляет множество возможностей для практического обучения и экспериментирования. *AR*-технологии могут дополнить эти возможности, позволяя учащимся взаимодействовать с виртуальными объектами, собирать и разбирать механизмы, моделировать и тестировать свои конструкции и решения.

Наконец, модуль «Техника» имеет практическую значимость в повседневной жизни учащихся. Технические знания и навыки, приобретенные в рамках этого модуля, имеют применение в различных областях, таких как ремонт, дизайн, инженерия и т. д. Использование *AR*-технологий на уроках технологии поможет учащимся увидеть реальное применение этих знаний и стимулировать их интерес и мотивацию в изучении предмета.

Таким образом, выбор модуля «Техника» для исследования использования *AR*-технологий на уроках технологии обоснован его центральной ролью в изучении технических аспектов, практической значимостью и потенциалом *AR*-технологий для обогащения.

При изучении модуля «Техника» с использованием технологий дополненной реальности (*AR*), существует несколько примеров приложений, которые могут быть полезными для обогащения учебного процесса. Вот некоторые из них: *Mechanic AR*, *Electronics Lab AR*. Использование приложений дополненной реальности предоставляет ряд преимуществ, включая визуальное и наглядное обучение, интерактивность, повышение мотивации и заинтересованности.

В целом преимущества использования приложений дополненной реальности в образовании состоят в повышении эффективности обучения, обогащении образовательного процесса и стимулировании активного участия обучающихся в процессе обучения. На сегодняшний день существуют приложения с применением технологии дополненной реальности в образовании, но конкретных приложений под определенный модуль или тему и образовательный предмет не найти. Мы разработали приложение «Двигатели», которое демонстрирует различные виды двигателей и позволяет познакомиться с различиями конструкций двигателей (рис.).

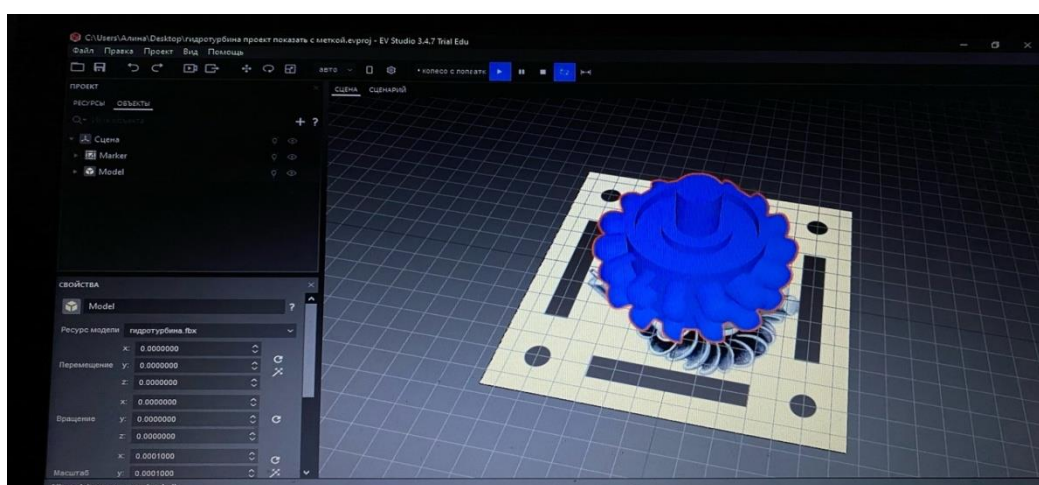


Рис. Интерфейс AR-приложения «Двигатели»

С помощью нашего приложения, использующего технологию дополненной реальности, преподаватель технологии сможет представить основные типы двигателей в более привлекательной и доступной форме для учеников. Для этого учащимся нужно запустить приложение, выбрать соответствующий тип двигателя и направить камеру своего мобильного устройства на специальный маркер, чтобы визуализировать интерактивный объект. Для создания этого приложения была использована программная среда *EV Toolbox*, а также специализированное программное обеспечение для создания моделей дополненной реальности.

Рассмотрим применение этой технологии при изучении модуля «Техника» в 7 классе.

При организации обучения в рамках модуля «Техника» демонстрация материала может осуществляться как преподавателем в целом классе, так и индивидуально каждым учеником на его рабочем месте. Использование технологии дополненной реальности будет способствовать повышению мотивации учащихся в области технологии.

Суммируя все вышесказанное, можно с уверенностью утверждать, что внедрение технологии дополненной реальности в обучение предмету «Технология» будет положительно сказываться на успехах обучающихся. Использование дополненной реальности на уроках технологии на примере модуля «Техника» может стать важным шагом в развитии образования и повышении эффективности обучения.

### **Библиографический список**

1. Абдуллин Р. Р. Дополненная реальность в образовании / Р. Р. Абдуллин, Д. М. Лебедев // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. - 2019. - Т. 11. - №. 1. - С. 11-16.
2. Герасимов А.А.(2018). Использование технологии дополненной реальности на уроках технологии. / А. А. Герасимов, М. И. Корнев, А. С. Галкин // Молодой ученый, 2008, (10), 451-453.
3. Дьякова, Т. В. Применение технологии дополненной реальности на уроках технологии. Вестник науки и образования, 2020, (6), 91-96.
4. Коровина, Н. А. Применение технологии дополненной реальности в образовательном процессе: анализ преимуществ и недостатков / , Н. А. Коровина, А.И. Шарифуллин // Современные технологии, экономика и образование, 2019, (2), 193-198.
5. Маслова Ю. А. Технологии дополненной реальности / Ю.А. Маслова, Ю.С. Белов // E-Scio. 2022. №2 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-dopolnennoy-realnosti> (дата обращения: 01.04.2023)

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

## ORGANIZATION OF HIGH SCHOOL PHYSICS EDUCATION USING THE ARDUINO PROGRAMMABLE PLATFORM

**В.А. Житникова**

**V.A. Zhitnikova**

Научный руководитель **С.В. Бортновский**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Bortnovsky**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after  
V. P. Astafyev

*Обучение, платформа Arduino, лабораторные установки по физике, аппаратно-программные средства, микроконтроллеры*

**В данной статье рассмотрена проблема организации обучения по физике с использованием Arduino. Выделяются преимущества и недостатки использования в организации процесса обучения программируемой платформы. В качестве примера приведены занятия по физике для обучающихся 8 классов с использованием робототехнического конструктора Arduino как средства обучения.**

*Training, Arduino platform, physics laboratory installations, hardware and software, microcontrollers*

**This article discusses the problem of organizing physics education using Arduino. The advantages and disadvantages of using a programmable platform in the organization of the learning process are highlighted. As an example, physics classes for 8th grade students using the Arduino robotic constructor as a teaching tool are given.**

Образование должно вестись с использованием современных технологий. Человеку непросто жить в современном мире. Ему нужно постоянно развиваться и следить за новейшими технологиями в электронике, которые играют очень важную роль в нашем обществе. Одной из таких является семейство контроллеров *Arduino*. Несмотря на то, что первый прототип платы был сделан в 2005 году, она имела простейший дизайн и еще не называлась *Arduino*,



а в России она появилась на рынке, чуть больше 10 лет назад, для образования это «новинка».

*Arduino* – это платформа для разработки устройств на базе микроконтроллера, на простом и понятном языке программирования в интегрированной среде *Arduino IDE*. Добавив датчики, приводы, динамики, добавочные модули (платы расширения) и дополнительные микросхемы, вы можете использовать *Arduino* в качестве «мозга» для любой системы управления. С помощью *Arduino* можно реализовать практически любой ваш замысел. Это может быть автоматическая система управления поливом, или веб-сервер, или даже автопилот для мультикоптера [2].

В школьном наборе по моделированию имеется два управляющих модуля *Arduino UNO* и один *Arduino Nano*. Разница между данными платами — в размерах и памяти. В комплекте имеются: макетные платы, наборы резисторов, фоторезисторы, светодиоды, в том числе и трехцветный *RGB*, датчики ультразвука, реостаты, переключатели, сервоприводы и шаговый мотор, три дисплея один из них *LCD*, гироскоп, инфракрасный датчик, реле, датчик пульса, датчик атмосферного и многие другие сенсоры. Для работы с данным набором необходимо приложение *Sketch Arduino*. Для виртуальной сборки схем — программа *Fritzing* [3]. Если вы не знакомы с языками программирования *C++*, в сети Интернет очень много готовых проектов и схем по сборке.

*Arduino* можно использовать на уроках физики следующим образом:

1. При изучении каких-либо тем демонстрировать современные способы измерения физических величин или объяснения явлений. Например, при изучении темы «Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха». Можно показать измерение влажности с помощью *Arduino*, используя для этого специальный датчик *DHT-11*.

2. Изучая язык программирования писать программы и программировать микроконтроллер *Arduino*, тем самым показывать практическую значимость изучения данной темы.

3. Использование *Arduino* на уроках физики позволяет открыть новые возможности для ученика – увлечение проектно-исследовательской деятельностью, что способствует раскрытию творческих способностей и индивидуализации учебного процесса [1].

Рассмотрим первый способ использования платформы. Данный набор можно применять на уроках физики, при выполнении лабораторной работы «Определение влажности воздуха» в 8 классе. Обучающиеся помимо изучения работы психрометра, по схеме собирают цепь: подключают датчик влажности воздуха и температуры, *LCD* дисплей и сверяют данные с показаниями психрометра в классе.

Применяя набор по моделированию *Arduino* можно выделить плюсы и минусы.

Плюсы:

– Развитие функциональной грамотности, учащиеся применяют полученные знания для моделирования физических приборов и процессов, а также «умных» систем.

– Развитие естественно-научной грамотности, при работе над проектом учащиеся применяют знания биологии, химии, физики и географии.

– Межпредметная связь: если вы физик и информатик, то *Arduino*, позволит углубить навыки учащихся в программировании (упрощенная версия C++), а также на языке *Python* очень много готовых программ для устройств.

— Повышение мотивации к изучению предмета физики.

— При отсутствии специального оборудования в кабинете физики набор станет для вас незаменимым инструментом.

— Относительно недорогая стоимость.

Минусы:

— Отсутствие набора на рынке области, возможно приобрести только через Интернет магазины «*Aliexpress*» «*Alibaba*» и др.

— Для создания проекта или устройства постоянно нужно приобретать модули (датчики, сенсоры) и микроконтроллеры.

— Для подготовки к уроку и на изучение самого набора требуется дополнительное время.

Платформа *Arduino* по техническому оснащению идеально подходит для образовательного процесса по проектированию различных лабораторных установок на уроке физики, благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени.

### **Библиографический список**

1. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 336 с.
2. Драмарецкий, Д. П. Применение набора ARDUINO для моделирования и изучения физических процессов // Молодой ученый. 2022. № 26 (421). С. 236-238. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/421/93659/> (дата обращения: 11.05.2023).
3. Arduino.ru: Официальный сайт компании Arduino [Электронный ресурс] URL: <https://arduino.ru/> (дата обращения: 11.05.2023).

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ  
ОВЗ В КОНКУРСЕ «АБИЛИМПИКС»**

**RESEARCH OF THE PRACTICAL SIGNIFICANCE OF PROFESSIONAL  
ORIENTATION OF SCHOOLCHILDREN WITH DIAGRAMS  
IN THE ABILIMPIX COMPETITION**

**Н.Г. Карпова**

**N.G. Karepova**

Научный руководитель **С.В. Бортновский**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **S.V. Bortnovsky**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Профориентационная работа, школьники с ОВЗ, чемпионат  
«Абилимпикс», выбор профессии*

**В статье приведены результаты практической значимости профессиональной ориентации школьников с ограниченными возможностями здоровья в конкурсе «Абилимпикс».**

*Career guidance, children with disabilities, Abilympics championship, career choice*

**The article presents the results of the practical significance of the professional orientation of schoolchildren with disabilities in the Abilympics competition.**

Получение профессии один из самых важных способов самореализации, поэтому профориентация является важнейшей задачей государственной политики. А получение образования для школьников с ограниченными возможностями здоровья является важнейшим фактором их успешной социализации в общественной жизни. Конечно же, профориентация лиц с ограниченными возможностями требует специальной разработки и имеет ряд своих особенностей, которые включают особые методы диагностики профессиональных интересов, и принятие во внимание конкретных ограничений по состоянию здоровья.

В настоящее время профориентационная работа в школе имеет всего три направления: профессиональное просвещение; профессиональная диагностика; профессиональная консультация. В школах отсутствует самый важный этап профориентационной работы такой как практическая составляющая, где школьник может «испробовать» практическую часть выбранной профессии с помощью диагностики. Один из вариантов данного пробела можно направить на участие школьников с ОВЗ в движении чемпионата «Абилимпикс», где возможно максимально приблизится на практических применениях к модели выбора будущей профессии.

«Абилимпикс» – это международное некоммерческое движение, зародившееся в Японии и развивающееся в мире с 1972 года. В России движение «Абилимпикс» началось с 2014 года. Основная цель конкурсов - обеспечение эффективной профессиональной ориентации и мотивации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) к получению профессионального образования.

Таблица 1. Соответствие компетенции регионального чемпионата «Абилимпикс» методика Е.А. Климова «Определение типа будущей профессии»

Типы профессий	Примерные направленности профессий по сфере деятельности	Компетенции Регионального чемпионата 2023 Красноярский край	% Выбора по типу профессии
Человек-природа	охрана природы (эколог, инспектор, лесничий); научно-исследовательская деятельность (геолог, микробиолог, ботаник, генетик, химик и т.д.); живая природа (ветеринар, зоолог, зоотехник, цветовод); сельское хозяйство (агроном, рыбак, птицевод, животновод, овощевод).	не выделены	9% (4 человека)
Человек-человек	обучение и воспитание (учитель в школе, преподаватель в вузе, воспитатель в дошкольном учреждении, репетитор, экскурсовод); оказание медицинской помощи (врач, медсестра); политика и право (адвокат, политик, полицейский, судья, следователь); сфера обслуживания (продавец, ме-	Выпечка хлебобулочных изделий Карвинг Выпечка осетинских пирогов Туризм Ресторанный сервис Администрирование отеля	26% (12 человек)

	неджер, администратор, консультант); гуманитарные науки (психолог, социолог, библиотекарь)	Адаптивная физическая культура Диспетчер автомобильного транспорта	
Человек-знаковая система	расчеты и ведение учета (бухгалтер, экономист, статистик); языкознание (лингвист, филолог, переводчик); документоведение (нотариус, архивариус, делопроизводитель); гуманитарные науки (историк, математик); тексты (корректор, редактор, наборщик)	Веб-дизайн; Переводчик Дизайн персонажей/Анимация; Обработка текста Разработчик виртуальной и дополненной реальности Сборка-разборка электронного оборудования	19% (9 человек)
Человек-техника	строительство и монтаж (строитель, инженер, слесарь, монтажник, отделочник, сварщик, электрик); транспорт (машинист, водитель, экспедитор, специалист технического обслуживания, механик); машиностроение (инженер, конструктор); IT-сфера (программист, разработчик ПО и мобильных приложений и т.д.)	Робототехника Столярное дело Малярное дело Промышленная робототехника Электропривод и автоматика Сварочные технологии Жестянщик	24% (11 человек)
Человек-художественный образ	изобразительное искусство (дизайнер, фотограф, архитектор, модельер, художник, оформитель); музыка (певец, композитор, музыкант, дирижер); кино (актер, режиссер, продюсер, ведущий) литература (писатель, автор, критик)	Студийный фотограф Фотограф-репортер Мультимедийная журналистика Флористика Изобразительное искусство Ландшафтный дизайн Декоративно-прикладное искусство (бисероплетение, вязание крючком, вязание спицами, резьба по дереву, художественное вышивание, гончарное дело, роспись по шелку)	22% (10 человек)

Как мы видим из таблицы 1 в рамках регионального чемпионата «Абилимпикс» компетенции принадлежащие к типу профессии «человек-природа» не выделяются, значит у 4 человек (9%), мы не можем проверить практическую составляющую по данному типу профессии, следовательно, эти школьники с ОВЗ участие в конкурсе «Абилимпикс» не принимали.

Остальные участники исследования приняли участие в конкурсе, после которого была проведена повторная диагностика по методике Е.А. Климова «Определение типа будущей профессии». На основании полученных результатов была составлена таблица 2, в которой мы наблюдаем положительную и отрицательную динамику.

Таблица 2. Результаты полученных данных

Тип профессии	1 этап проведения опросника (46 человек)	Участие в конкурсе «Абилимпикс»	2 этап проведения опросника (42 человек)
Человек-природа	9% (4 человек)	-	-
Человек-человек	26% (12 человек)	+	32% (13 человек)
Человек-знаковая система	19% (9 человек)	+	24% (10 человек)
Человек-техника	24% (11 человек)	+	21% (9 человек)
Человек-художественный образ	22% (10 человек)	+	23% (10 человек)

Положительная динамика наблюдается по типу профессии: человек-человек 32% (13 человек), человек-знаковая система 24% (10 человек), человек-художественный образ 23% (10 человек) за счет практической стороны ознакомления типа профессии. Отрицательная динамика наблюдается по типу профессии: человек-техника 21% (9 человек), мы можем только предположить, что связано это с особенностями нозологии к выбранному типу профессии. Таким образом, с помощью конкурса «Абилимпикс», школьники с ОВЗ большинство показали положительную динамику, что свидетельствует об эффективности практического применения к выбору по типу профессии. Следовательно, участие школьников с ОВЗ в чемпионате «Абилимпикс» мы рекомендуем как обязательный четвертый этап. Тем самым профориентационная работа со школьниками с ОВЗ в школе будет считаться полноценно-завершенным процессом.

**ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТОВ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЦЕНТРА ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИТ-КУБ»**

**IMPROVING THE COMPETENCIES OF SCHOOLCHILDREN IN THE FIELD  
OF PROGRAMMING ROBOTS AS PART OF THE ACTIVITIES OF THE «IT-  
CUBE» DIGITAL EDUCATION CENTER**

**С.Р. Кениг**

**S.R. Kenig**

Научный руководитель **И.В. Шадрин**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.V. Shadrin**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Дополнительное образование, цифровое образование, программирование  
роботов, детский технопарк Кванториум, Центр цифрового образования  
детей ИТ-куб*

**В статье рассматриваются особенности содержания современных  
дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых в  
красноярском Центре цифрового образования «ИТ-Куб», - современной  
образовательной экосистеме, объединяющей компании-лидеры ИТ-  
рынка, опытных наставников и начинающих разработчиков от 7 до 18  
лет. Особое внимание уделяется направлению обучения  
«Программирование роботов».**

*Additional education, digital education, robot programming, children's  
industrial park Quantorium, Digital education center for children IT-cube*

**The article discusses the content of additional programs of general education  
which are implemented at the Digital Education Center for Children «IT-  
cube», - a modern educational ecosystem that brings together the leading  
companies on the IT market, experienced workers and beginners who are 7-  
18 years old. Educational programs are developed together with the partners  
who are leaders on the market. Particular attention is paid to the direction of  
study «Programming of robots».**

В соответствии с Протоколом заседания комиссии Министерства просве-  
щения Российской Федерации в рамках федерального проекта «Цифровая



образовательная среда» национального проекта «Образование» Красноярскому краю были выделены две квоты на открытие центров цифрового образования «ИТ-Куб» в г. Норильск (2020 г.) и г. Красноярск (2021 г.) на базе детского технопарка «Кванториум». Образовательная деятельность центра направлена на обучение школьников информационным технологиям по различным направлениям, в том числе программированию на разных языках, 3D-моделированию, мультимедийным технологиям, VR и AR технологиям, искусственному интеллекту и др.

Набор на образовательные программы центра осуществляется как в свободной форме, так и по соглашениям со школами города, ученики из которых занимаются на базе «ИТ-Куба» в рамках уроков технологий, информатики и проектной деятельности. Учебные занятия проходят в очной форме. При проведении занятий используются комбинированные занятия – изложение нового материала, проверка пройденного материала, закрепление полученных знаний, самостоятельная работа.

Применяются три формы работы: демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах; фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога; самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия. Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные знания.

На базе Центра цифрового образования «ИТ-Куб» в г. Красноярске реализуются 11 программ дополнительного образования. Кроме того, обучающиеся центра имеют возможность посещения дополнительных курсов. Это шахматы, английский язык в сфере ИТ, а также углубленное изучение математики. Ученики красноярского центра цифрового образования «ИТ-Куб» принимают участие в различных мероприятиях международного, федерального и регионального уровней. Кроме того, «ИТ-Куб» организует и свои события. В

год центр охватывает такой деятельностью более 1500 детей. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на обучающихся 11-17 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на один год из расчета 4 часа в неделю.

Направление «Программирование роботов» включает в себя основные функции, которые необходимы в современном мире, для понимания основ программирования робототехнических устройств. После изучения модулей, обучающийся может начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»). Целью программы «Программирование роботов» является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков. Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа. Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час – 40 минут) с обязательным перерывом, что определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные знания. По результатам обучения, обучающиеся овладевают основами работы в компьютерной среде *Scratch* в качестве инструмента для программирования роботов. По итогам каждого этапа проводится промежуточная аттестация в виде презентации полученных результатов и разработанных программ. Итоговая аттестация проводится в конце года и представляет собой защиту кейсового задания по программированию роботизированного устройства.

# **РАЗВИТИЕ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССОВ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

DEVELOPMENT OF DECORATIVE AND APPLIED CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS OF 5 GRADES WITHIN THE PROGRAM OF ADDITIONAL EDUCATION

**Э.В. Копотилова**

**E.V. Koptilova**

Научный руководитель **Ю. С. Николаева**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **Yu. S. Nikolaeva**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Дополнительное образование, творческое развитие, декоративно-прикладное искусство, предмет технологии, образование*

**Проблема исследования заключается в том, что сегодняшнее обучение предмету «Технология» не использует в достаточной мере мощный потенциал, который заложен в декоративно-прикладном искусстве. Отсюда вытекает необходимость включения ДПИ в процесс развития творческих способностей обучающихся через дополнительное образование. Цель данной статьи – разработать и обосновать программу для обучающихся 5 класса по художественной лепке на занятиях дополнительного образования по технологии.**

*Additional education, creative development, arts and crafts, subject of technology, education*

**The research problem lies in the fact that today's teaching of the subject «Technology» does not sufficiently use the powerful potential that lies in the arts and crafts. This implies the need to include DPI in the process of developing the creative abilities of students, if not through lessons, then through additional education. The purpose of this article is to develop and justify a program for students of the 5th grade in artistic modeling in the classes of additional education in technology.**

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что сегодня образовательная система нацелена в первую очередь на соответствие рынкам труда,

которое требует подготовки конкурентоспособного специалиста, способного быстро адаптироваться к постоянно меняющимся условиям жизни и производственного процесса. Данный процесс многогранный, но одним из критериев является развитие творческих способностей, являющихся средством формирования духовно богатой, всесторонне развитой личности. Проблема творческого развития всегда стоит остро, как только в образовании начинают рассматривать ее как второстепенную, отдавая приоритет знаниям, происходит снижение нравственности, ослабление творческих и познавательных способностей. Актуализирует проблему исследования еще и тот факт, что сегодняшнее обучение предмету «Технология» не использует в достаточной мере мощный потенциал, который заложен в декоративно-прикладном искусстве. Отсюда вытекает необходимость включения ДПИ в процесс развития творческих способностей обучающихся, если не через уроки, то через дополнительное образование.

Проанализировав степень исследования проблемы в научно-педагогической литературе творческого развития средствами ДПИ 5 класса, обнаружено, что данный вопрос изучен не в полной мере, очень мало работ представлено в данной области. Много исследований, диагностик, касающихся детей дошкольного и младшего школьного возраста. Можем предположить, что в более старших классах происходит смещение приоритетов с творческого развития на интеллектуальное, идет подготовка к экзаменам различного рода. В нашей работе мы опирались на исследования, проведенные в двух школах России, применяющих различные диагностические методики, такие как тест «Дорисовывание» (Е.П. Торренса), «Художественно-экспрессивный тест» Л.В. Школяр и «5 рисунков» Н.А Лепской для обучающихся 10-11 лет.

Проведенные исследования показали следующие данные: в «Средней общеобразовательной школе № 167» г. Казани из 120 обучающихся 5 классов 40 человек (48%)- высокий уровень, средний - 48 человек (57%), низкий уровень – 32 человек (38%).

В МАОУ «СОШ №30» г. Челябинска из 26 обучающихся 5 класса высоким уровнем развития обладают 6 обучающихся – 23%. На среднем уровне находятся 14 человек – 54%. Низкий уровень присутствует у 6 обучающихся – 23%. Таким образом, была выявлена тенденция к низким творческим способностям у многих обучающихся.

Опираясь на выводы исследования и анализ литературных источников, мы разработали программу дополнительного образования, которая направлена на развитие творческих способностей, интереса к художественно-творческой деятельности средствами декоративно-прикладного искусства, которая также позволит повышать уровень творческих способностей обучающихся. Программа имеет пояснительную записку, цель, задачи, общую характеристику курса внеурочной деятельности, личностные, метапредметные, предметные результаты освоения курса, прогнозируемые результаты. В программе раскрыт методический подход к развитию творческих способностей и интереса к творчеству через систему упражнений и заданий, главная особенность которых – декоративно-прикладное творчество. Данная программа художественной лепки отличается новизной: используется новый, современный материал, который очень любят дети, акцент сделан на изготовление подарков, сувениров, украшений дома, занятия выстроены в форме мастер-классов, в основе которых лежит игра. Таких программ в школах пока нет.

В указанных выше исследованиях, проведенных в двух школах, была проведена последующая работа по развитию творческих способностей. Контрольная диагностика показала увеличение процента детей со средним и высоким уровнем.

Таким образом, полученные результаты исследования позволяют нам сделать выводы: если в дополнительное образование в школе внедрить программу средствами декоративно-прикладного искусства, выстраивать работу в школе, направленную на формирование интереса детей к художественно-творческой деятельности, то творческие способности обучающихся повысятся.

## **НОВОЕ «ФОТОДЕЛО» ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ – НЕФОРМАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**NEW «PHOTO WORKSHOP» FOR SCHOOL STUDENTS  
– NON-FORMAL EDUCATION IN NEW TECHNOLOGICAL CONDITIONS**

**А.А. Кузнецова**

**A.A. Kuznetsova**

Научный руководитель **Е.А. Песковский**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **E.A. Peskovsky**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V.P. Astafyev

*Неформальное образование, фотодело, мастер-класс, технология, школа*  
Рассматриваются вопросы неформального образования школьников. В особом образовательном контексте высвечено направление «фотодело» как целевая линия для творческих предложений учащимся с учетом современных инновационно-технологических изменений. Предложены возможные форматы организации творческих образовательных практик для школьников по направлению «фотодело» в современных условиях.

*Non-formal education, photo workshop, master class, technology, school*  
The issues of non-formal education of school students are considered. In a special educational context, the direction «photo workshop» is highlighted as a target line for creative proposals for students, taking into account modern innovative and technological changes. Possible formats for organizing creative educational practices for students in the direction of «photo workshop» in modern conditions are proposed.

Современное общество непрерывно развивается. Постоянные изменения затрагивают все сферы человеческой жизни. Обозревая мировые общественно-исторические и социально-экономические процессы в XX и в первые десятилетия XXI века, можно отметить ярко выраженный акцент в деятельности разных стран мира на технологические инновации и технический про-

гресс. Конечно же, это коснулось и образования. Современные тенденции развития общества требует того, чтобы будущие специалисты, были подготовлены к работе в условиях непрерывных инновационно-технологических изменений.

Школьные общеобразовательные программы нацелены на формирование у учащихся набора знаний, умений и навыков, которые необходимы для такой подготовки. Однако школа как государственный институт формального образования, базирующийся на единых, типовых федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), не способна самостоятельно в полной мере формировать адекватный ответ на многие инновационно-технологические вызовы. Полнота ответа на современные вызовы во многом связана с развитием индивидуальности молодых людей – каждый из них уникален как внешне, так и внутренне. И нашему обществу важно способствовать раскрытию этой индивидуальности человека в период его школьного взросления. В создании улучшенных возможностей для этого особую роль играет неформальное образование, способствующее решению тех задач, с которыми формальная школа не очень хорошо справляется или которыми заниматься она системно не запрограммирована.

Неформальное образование [1] в ценностно-смысловом социально-педагогическом отношении – это целенаправленный выход за рамки институционального стандарта образования, проектирование и создание особых содержательно-деятельностных образовательных сред и решений, ориентированных на пробуждение и развитие личностных познавательных, научных, социально-коммуникативных и других интересов и творческих потенциалов обучающихся.

Неформальное образование – это то, что должно идти «рука об руку» с формальным, хотя и осуществляться обособленно от него, быть с ним в культурной параллели. Идеи неформального образования раскрываются в особом смысле понятия «дополнительное образование», потому что можно сказать,

что одно дополняет другое. Но очень часто «формальное образование» вообще ничего не знает о «неформальном».

Неформальное образование может быть представлено в различных содержательных и организационных проявлениях. Оно может происходить как в стенах школы, на ее территории, в виде различных кружков и клубов, так и за ее пределами. Это могут быть индивидуальные занятия с педагогом, или в группе, различные тренинги, онлайн-курсы или программы, выездные школы, культурно-образовательные погружения и др. И еще очень важно, что оно может проходить в любом возрасте и непрерывно сопровождать человека в течение всей его жизни.

Неформальное образование помогает обучающимся попробовать себя в различных активностных сферах. Деятельностные пробы являются одной из важнейших составляющих современной профессиональной ориентации школьников. Известно, что интерес к профессии во многих случаях может зародиться только тогда, когда человек получает возможность практически соприкоснуться с ее содержанием, опробовать ее на себе. Школьная программа, в частности в рамках предметной области «Технология», хоть и знакомит учащихся с различными профессиями, но не может охватить каждую из них.

Одним из почти нераскрываемых в содержании школьных курсов обучения современных профессиональных направлений оказывается профессионально-деятельностная сфера, которую условно-обобщенно можно назвать «фотодело». Если просмотреть весь школьный курс по разным предметным дисциплинам, то можно увидеть, что профессии, которые можно отнести к «фотоделу», упомянуты в учебниках едва ли пару раз. Отсутствие содержательной информации и практических образовательных предложений не может способствовать развитию соответствующих профессионально-ориентированных интересов школьников к фотоделу. Хотя спрос на фотодело как на область личных увлечений, а также на профессионально-ориентированное направление в общественной среде сегодня существует.



В период, предшествовавший цифровой трансформации всех сфер деятельности человека, в том числе образовательной, существовали предложения, направленные на подготовку специалистов в области фотодела. Данный род деятельности был распространен среди большого количества людей, так как это было одно из доступных и в то же время увлекательных занятий. Тогда же существовало немало профессий, прямо или опосредованно связанных с прежней фотографией – профессий, где требовалось знание фотодела. Существовали различные школьные и внешкольные клубы, кружки по интересам, в которых учащиеся могли теоретически и практически постигать тонкости фотодела, делиться опытом друг с другом. На то время имелась большая база литературы, с помощью которой можно было изучать основы доцифрового «фотодела».

Однако технический прогресс многое изменил. На смену пленочным фотоаппаратам пришли цифровые технологии и все, что люди, прежде занимавшиеся «фотоделом», изучали, перестало быть актуальным. А самое главное – для массового потребителя для бытового пользования исчезла необходимость в фотокамерах как специальных устройствах для фотографирования – на смену им пришли целые технологические комплексы, большой технический фотопотенциал которых уместается в тело маленького по размерам мобильного телефона. Для того чтобы сделать быстрый снимок на память больше не требуется изучение технологии проявления пленки и навыков фотопечати – стоит лишь нажать одну кнопку смартфона и цифровой снимок готов. «Умные» смарт-технологии мобильных устройств позволяют с цифровыми снимками сегодня многое сделать – слегка подкорректировать или, наоборот, сильно изменить, сохранить, переслать кому угодно, даже не имея серьезных технологических знаний для этого. Очень компактная многофункциональная смарт-техника для многих людей сегодня стала полной альтернативой специальной фототехнике.

Технологические инновации, почти полностью уничтожившие «старое фотодело» и некоторые прежние, связанные или соприкасавшиеся с ним про-

фессии, в то же время породили возникновение новых профессиональных линий, где фотодело существует и развивается, но уже на новой технологической основе.

Профессиональные сферы, где фотодело является базовой основой или же определенной частью профессиональной деятельности, не только не ушли из современной жизни, а, напротив, благодаря стремительному развитию техники и технологий, пополнились и расширились (например, появились такие современные профессии как дизайнер интерьеров, фуд-стилист, SMM-специалист, ретушер и многие другие).

Однако даже краткий обзорный анализ профессионально-ориентированных, направлений, которые современные школы предлагают сегодня школьникам в виде каких-то кружков, клубов и внеучебных факультативов, дает возможность понять, что предложения школьникам, которые бы включали занятия по направлениям, которые можно было бы отнести к фотоделу, сегодня в общем образовании практически отсутствуют. И в формальной системе организацией детского дополнительного образования таких предложений очень мало. Отсутствие соответствующей информации и практических предложений порождает невозможность для школьников приобретать профессионально ориентированные интересы в области современного фотодела, которое могло бы стать платформой для существующих и будущих возможных профессий.

То, что сегодня оказалось вне сферы внимания и вне сферы образовательных предложений общеобразовательной школы, может быть реализовано в сфере неформального образования как содействие школе в том, что она не включает в поле своей образовательной активности и в том, с чем она не очень хорошо справляется. Фотодело как раз такое пустующее образовательное поле, которое реально можно наполнить содержательными, познавательными, творческими интересными и полезными для современных школьников образовательными и профессионально ориентированными практическими предложениями.

Неформальное образование тоже строится на определенных образовательных программах, но которые в отличие от программ общего образования гораздо более мобильные, лабильные, вариативные, способные высоко адаптироваться под образовательные интересы и запросы конкретного участника программы. Такие программы разрабатываются только реально заинтересованными людьми, так как разработка этих программ не является вынужденной и регламентированной кем-то извне.

Для организации реальной практики работы со школьниками по направлению новое «фотодело» предлагается разработка тематической программы неформального образования, с возможностью реализации ее как на стационарной основе, в цикле еженедельных занятий в течение школьного учебного года, так и программы для краткосрочных выездных интенсивных погружений. В содержание обоих вариантов программы входят как теоретические аспекты, включая исторические вопросы возникновения и развития фотографии и фотодела, и теоретические вопросы его современных направлений, так и практические технические и творческие компоненты.

Для любой из этих образовательных программ обязательной отправной точкой запуска тематической работы со школьниками является мастер-класс по фотоделу, одной из ключевых смысловых идей проведения которого является заинтересовывания школьников в современном занятии фотоделом, в формировании у них пониманий и представлений о том, что повсеместно распространенные сегодня смартфоны – это далеко не вся современная фототехника, и тем более что это не профессиональный инструмент специалиста, для которого фотодело есть часть его современной профессии.

### **Библиографический список**

1. Хамадаш А. Неформальное образование: концепции, состояние, перспективы // Перспективы: Вопросы образования (журнал ЮНЕСКО). 1992. N1/2. С. 138-155.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО  
ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ ПО РАЗДЕЛУ  
«ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭОР**

**METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR DISTANCE LEARNING  
TECHNOLOGY IN HIGH SCHOOL IN THE SECTION «NUCLEAR  
PHYSICS» USING ESM**

**А.А. Левин**

**A.A. Levin**

Научный руководитель **В.И. Кирко**,  
д-р физ. мат. наук, профессор кафедры технологии  
и предпринимательства, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **V.I. Kirko**,  
Dr. Sci., Professor of the Department of Technology and Prepositions,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Дистанционное обучение, методика обучения технологии, электронные образовательные ресурсы, методические рекомендации, ядерная физика*

**В статье приведены рекомендации по разработке электронного ресурса для дистанционного преподавания раздела «Ядерная энергетика» на уроках технологии для учеников старших классов, проанализирована структура дистанционных занятий по технологии с применением разработанного электронного ресурса.**

**Distance learning, technology teaching methods, electronic educational resources, methodological recommendations, nuclear physics**

**The article provides recommendations for the development of an electronic resource for distance teaching of the section «Nuclear Energy» in technology lessons for high school students, analyzes the structure of remote technology classes using the developed electronic resource.**

В современных российских школах стало большим достижением использование сетевого образовательного контента при дистанционном обучении. Однако следует учесть, что в процессе перехода на дистанционный формат обучения, возникла проблема отсутствия интерактивных учебных материалов с обратной связью, опыта у учителей и доступных всем инструментов для создания электронных ресурсов. Проблема заключается как в неумении

пользоваться нужными инструментами, так и в отсутствии единой среды, которую можно использовать для ведения дистанционного обучения [2].

Дистанционное обучение может стать не только важным дополнением к традиционному обучению, но и в некоторых дисциплинах выступать как самостоятельная форма. Так, во время пандемии, все школы перешли на дистанционную форму. Те платформы, которые наспех были разработаны, не могли отвечать требованиям, которые к ним предъявляли как школы и обучающиеся, так и министерство образования РФ – например, автоматическая проверка тестовых заданий, возможность загружать и делиться материалами, поддерживать обратную связь на платформе без применения посторонних ресурсов для связи.

Также стоит отметить, что отечественные платформы, не имея достаточно времени для наполнения, не включали в себя предмет технологии по программе старших классов, что вынуждало учителей технологии вести предмет через мессенджеры и платформы для проведения конференций, которые не рассчитаны на полный цикл обучения. Итогом стало повсеместное злоупотребление платформами, которые не были предназначены для ведения дистанционных уроков, такие как Whatsapp, Вконтакте. Создание групповых чатов не только не упрощала ведение занятий, но и тяготило, постоянными сообщениями и ручной проверкой заданий.

Таким образом, возникает актуальность в разработке собственных электронных ресурсов для урока технологии, на универсальной и в тоже время простой платформе, не требующий знаний web – программирования, в которой можно было бы легко совместить как методическую, так и практическую базу, с возможностью обратной связи ученик – учитель.

Современное обучение нуждается в единой платформе, предполагая более гибкую систему взаимодействия ученик – учитель. Которая должна включать в себя, в том числе и автоматическую проверку заданий, платформа Moodle, отвечает всем вышеизложенным запросам и не требует знаний языков web-

программирования, к тому – же система регистрации учащихся, позволяет назначить их на курс практически мгновенно.

Одной из важнейших сфер, которую следует учитывать при создании ресурса – это его структура. В работах [3, 4] выделен ряд конструкций для построения учебного предмета (линейных, концентрических и др.). Даже современные предметы обладают блочно-модульной структурой. Она предполагает создание и использование эквивалентных блоков (модулей), обладающих собственной структурой. Количество модулей зависит от целей курса. При необходимости, возникающей в процессе формирования, можно переставить блоки, поскольку их порядок не обязателен. Это позволяет выделить основной и дополнительный блоки в процессе обучения.

При поиске и отборе необходимых методических разработок для уроков технологии по теме «Ядерная энергия», мы опирались на методические рекомендации пособия за авторством Дементьев Б.А [1]. Отметим, что разработанный электронный ресурс предназначен для элективных курсов по выбору, так как в программе 10-11 класса теме «Ядерная энергетика» отводится очень мало времени. Обучающимся, решившим связать себя с наукой или с ядерными установками будет полезным пройти данный курс.

Структура разработанного электронного курса будет выглядеть следующим образом:

#### Раздел 1. Ядерные реакции.

Урок 1. Что такое ядерная реакция и как она протекает?

Урок 2. Виды ядерных реакций.

#### Раздел 2. Атомная энергетика.

Урок 3. Устройство ядерного реактора и принцип его работы на АЭС.

Урок 4. Виды ядерных реакторов.

#### Раздел 3. Термоядерная энергетика.

Урок 5. Инерциальный управляемый термоядерный синтез.

Урок 6. Стелларатор Токмак.

#### Раздел 4. Безопасность ядерной энергии.

Урок 7. Аварии на АЭС.

Урок 8. Способы ликвидации последствий радиоактивных выбросов.

Урок 9. Нейтрализация ядерных отходов.

Урок 10. Альтернативные источники энергии.

Анализ результатов педагогического эксперимента, проводимого нами, показал, что применение разработанного нами электронного ресурса повышает уровень знаний у обучающихся по теме ядерной энергетики, приобщает их к достижениям современной науки.

### **Библиографический список**

1. Дементьев Б.А. Ядерные энергетические реакторы: учебник // М.: Энергоатомиздат, 1990. 352 с.
2. Жукова Е.Л. Электронный учебно-методический комплекс как основной электронный образовательный ресурс // Информационные технологии в образовании, 2010.
3. Роберт И.В. От электронного учебника до информационной системы образовательного назначения с элементами искусственного интеллекта // Ученые записки ИИО РАО. 2014. №53.
4. Романова М.В. Разработка электронных образовательных ресурсов / М.В. Романова, К.Н. Савельев // МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, статья в сборнике трудов конференции. 2015.

# **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИГРЫ КАК КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЬНОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**INTELLIGENT GAMES AS A COMPONENT OF EDUCATIONAL  
TECHNOLOGIES IN SCHOOL TECHNOLOGICAL EDUCATION**

**Т.Н. Листьева**

**T.N. Listeva**

Научный руководитель **Ю. С. Николаева**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **Yu. S. Nikolaeva**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Интеллектуальная игра, технологическое образование, нетрадиционный  
метод обучения, интеллект, образовательный процесс*

**В статье рассматривается интеллектуальная игра как метод нетрадиционного обучения, применяемый при изучении предмета «Технология». Рассмотрены основные виды игр, которые могут разнообразить образовательный процесс. В статье раскрывается значимость данной формы обучения, как способ мотивации обучающихся.**

*Intellectual game, technological education, non-traditional teaching,  
intelligence, educational process*

**The article considers the intellectual game as a method of non-traditional learning used in the study of the subject «Technology». The main types of games that can diversify the educational process are considered. The article reveals the importance of this form of education as a way to motivate students.**

С современными изменениями в обществе, с развитием экономики, быстрой информатизацией и динамичностью общества преобразовались и требования к обучению. Также сменяется и цель образования, теперь вместо совокупности знаний, умений и навыков, на первый план выходит социальная, личная и профессиональная компетентность, что подразумевает собой само-



стоятельное проведение анализа, эффективное использование информации, а также умение существовать в быстроизменяющемся мире.

В настоящее время каждому требуется мыслить логически, уметь чётко и ясно излагать свои мысли. Подготовка интеллектуальной элиты – молодого поколения, способного управлять государством, наукой, экономикой, культурой, является приоритетным направлением построения модели нынешнего образования [1]. В образовательном процессе интеллектуальные игры занимают важное место в развитии критического мышления, логического мышления, аналитических способностей, способности к быстрому принятию решений и креативности. Интеллектуальные игры могут быть использованы как инструменты для развития навыков командной работы, социальных навыков и укрепления дисциплины [2]. Интеллектуальная игра – это игра, которая развивает интеллектуальные способности человека, такие как логическое мышление, память, внимание, речь. Она представляет собой интересную форму обучения, которая позволяет ученикам не только получать новые знания, но и закреплять уже изученный материал [3]. Выбор вида интеллектуальной игры стоит начать с цели, которую преследует педагог в своей работе. Затем стоит найти подходящую интеллектуальную игру, которая отвечает поставленным задачам. Рассмотрим виды игр при изучении предмета «Технология». Например, базой моего исследования был 7 класс МАОУ «Средняя школа «Комплекс Покровский», состоящих из 24 учащихся. Целью занятия была проверка и закрепление теоретического материала по разделу «Технологии получения, обработки и использования информации» [3].

Более эффективным видом интеллектуальных игр в образовательном процессе считаются командные викторины, такие как «Брейн-ринг», «Своя игра», «Что? Где? Когда?». Данной формой работы можно эффективно закрепить теоретический материал по пройденному разделу, а также проанализировать работу обучающихся в команде, поэтому все эти игры могут решить поставленную цель [3].

Рассмотрим первую игру «Брейн-ринг» (от англ. *brain* – мозг, *ring* – кольцо) – это интеллектуальная командная игра, в которой обучающиеся ответят на вопросы из изученных параграфов раздела «Технологии получения, обработки и использования информации». Игра проводится в формате турнира, где команды сражаются за звание лучшей и получают заслуженные оценки. Игра проводится в несколько туров, каждый из которых имеет свои правила и особенности. Суть игры заключается в том, что команды должны быстро и правильно ответить на вопрос, представленный на экране, чтобы заработать баллы. В случае неправильного ответа другие получают возможность забрать этот балл [3]. Перейдём к следующей интеллектуальной игре «Своя игра» – это игра, в которой обучающиеся отвечают на вопросы из ранее изучаемого раздела. Каждая команда имеет возможность выбрать категорию и стоимость вопроса, на который она хочет ответить. Если ответ оказывается верным, то команда зарабатывает очки, если неверный, теряет. Суть данной игры заключается в том, чтобы показать свои знания по теоретическому материалу и заработать большее количество очков, чем другие команды. Она требует от обучающихся быстроты реакции, логического мышления и широкого кругозора [3].

Рассмотрим последнюю интеллектуальную игру «Что? Где? Когда?». Данная игра способствует развитию коммуникативных навыков, способности к быстрому анализу информации и принятию решений в условиях ограниченного времени. Особенностью этой игры является то, что вопросы формулируются в виде загадок, кроссвордов, что требует от учеников не только знаний, но и логического мышления и творческого подхода.

Перед проведением рассматриваемого вида деятельности важно проанализировать класс и оценить способности участников каждой команды, с целью грамотного формирования рабочей группы и продуктивной работы во время учебного процесса. После проведения стоит провести рефлексию проделанной работы, рассмотреть все допущенные ошибки для общего закрепления материала [4].

Нами было проведено анонимное анкетирование обучающихся 7 класса после проведения занятия с применением интеллектуальной игры «Своя игра». В нём приняло участие 24 человека в возрасте от 12 до 13 лет.

Из результатов опроса можно сделать вывод, что 87,5 % учащихся усвоили материал данного раздела, не испытав больших трудностей. Обучающимся наиболее интересен формат урока, в котором используются нетрадиционные методы, нежели стандартные виды урока. В ходе анализа проведённого занятия были выделены не только лидеры класса, но и скрытые лидеры и способные учащиеся. Также наблюдалась активность и заинтересованность обучающихся в ходе проведённого занятия. Подводя итоги работы, можно констатировать успешное применение интеллектуальных игр как компонента образовательных технологий в школьном технологическом образовании.

### **Библиографический список**

1. Бузецкая Т. В, Современные педагогические технологии в общеобразовательной школе [Электронный ресурс] // образовательный журнал Экстернат.РФ. 2014. URL: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/79-genera-didactic-techniques/4899-2014-03-23-16-33-40.html> (дата обращения: 16.05.2023)
2. Шпаковский Ю.Ф, Данилюк М.Д. Концепция обучающей игры для детей младшего и среднего дошкольного возраста: Труды БГТУ, 2019. С. 41 – 45.
3. Рак Т.В, Сомова М.В, Система интеллектуальных игр: Ученые записки ИУО РАО, 2018. С. 93 – 96.
4. Джураев Р.Х, Карахонова Л.М, Педагогическое сопровождение одарённых детей образовательными учреждениями: 2022. С. 66 – 70.

# **ВНЕУРОЧНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИЗАЙНУ ИНТЕРЬЕРОВ КАК СРЕДСТВО РАСШИРЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КРУГОЗОРА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

## **EXTRACURRICULAR CLASSES IN INTERIOR DESIGN AS A MEANS OF BROADENING THE PROFESSIONAL HORIZONS OF STUDENTS**

**К.А. Невидимова**

**К.А. Nevidimova**

Научный руководитель **И.В. Шадрин**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.V. Shadrin**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Дизайн интерьеров, профориентация, внеурочные занятия, технология, программное обеспечение*

**Формирование готовности обучающихся к профессиональному самоопределению является важной составляющей образовательного процесса. Помощь в выборе сферы деятельности может быть организована учителями посредством внеурочных занятий. В данной статье рассматривается актуальность курса по дизайну интерьеров, который позволяет обучающимся окунуться в данную сферу.**

*Interior design, career guidance, extracurricular activities, technology, software*  
**Formation of students' readiness for professional self-determination is an important component of the educational process. Teachers can provide assistance in choosing a career field through extracurricular activities. This article discusses the relevance of the interior design course, which allows students to plunge into this field.**

Одним из самых важных решений в жизни человека является выбор профессии. К сожалению, очень часто это ответственное решение принимается недостаточно обдуманно и взвешенно. Обучающиеся могут выбрать ту или иную профессию «за компанию» со своими сверстниками, потому что так сказали родители, ради получения любого высшего образования или по результатам экзаменов, отталкиваясь только от проходного балла в институте [1]. Все это можно отнести к проблемам профориентации. Для того чтобы не

совершить ошибку, обучающимся необходимо пробовать себя в разных отраслях, посещать кружки и внеурочные занятия по интересующим сферам. Профессия дизайнера имеет множество отраслей от веб-дизайнера, до дизайнера одежды, что может быть близко большому количеству людей. В настоящее время наступил век цифровизации и информатизации, обществу требуются образованные, разносторонние личности, которые имеют способность быстро меняться в ногу со временем, проявлять инициативу и создавать нестандартные, креативные продукты своей деятельности.

Для того чтобы обучающиеся были многогранными личностями, необходимо вовлекать их в творческую деятельность. Это поможет развивать их творческий потенциал, воображение и гибкость мышления. Дизайн является творческой деятельностью по планированию и проектированию образа какого-либо продукта, который востребован обществом. Занятия, посвященные дизайну, дают обучающимся возможность проверить свои способности и возможности в данной сфере, помогают широко и нестандартно мыслить, а также развивают творческую индивидуальность. В современном мире цифровые технологии используются повсеместно и затрагивают разные сферы человеческой жизни. Сфера проектирования дизайна интерьеров также не стала исключением в применении электронных средств. Использование и применение компьютерной графики является важной частью информационной грамотности обучающихся. Разработка дизайна интерьеров в специальных графических редакторах позволяет обучающимся сформировать целостное представление о профессиональной деятельности дизайнера.

Слово «дизайн» встречается повсюду, можно обсуждать дизайн столовых приборов, дивана, смартфона, одежды, или рассматривать дизайн магазина, ресторана, упаковки продукта, а также обращать свое внимание на дизайн домов и жилых помещений [3]. Разработкой облика всех этих предметов и сооружений занимаются люди с профессией дизайнер. Изучая данное направление, обучающиеся развивают не только свое культурное и эстетическое восприятие, но и расширяют профессиональный кругозор.

Внеурочные занятия по дизайну интерьеров – это не только увлекательное хобби для множества людей, но и серьезное дело, которое требует профессиональных знаний и навыков. Необходимость создания курса по дизайну интерьеров объясняется тем, что данные внеурочные занятия способствуют оказанию обучающимся помощи в процессе профориентации. Срок, за который может быть освоена программа курса, составляет одно полугодие. Курс рассчитан на 32 часа, урок может проходить один раз в неделю.

Примерный тематический план курса состоит из следующих разделов: профессия дизайнер интерьеров, жилое пространство, стили интерьера, дизайн интерьера, декоративное оформление жилого пространства, основа дизайн-проектов интерьера, знакомство с программой Planoplan по проектированию дизайна интерьеров, проектирование однокомнатной квартиры, проектирование квартиры-студии, проектирование двухкомнатной квартиры, проектирование трехкомнатной квартиры, творческий проект, презентация творческих проектов. Программа курса разработана таким образом, чтобы обучающиеся получили полное представление про профессию дизайнера и с помощью теста Дж. Холланда смогли определить свой профессиональный тип [4]. Также разработанная система занятий позволяет обучающимся получить знания о разновидностях стилей интерьера, функциональных зонах жилого пространства и его оформления, цветовом и декоративном оснащении помещений, то есть о глубине такого рода деятельности [2]. Изучение таких понятий как эскиз, чертеж и технический рисунок дают обучающимся возможность самостоятельно создавать планировку жилья, которая соответствует необходимым требованиям и размерам. А с помощью изучения возможностей программы Planoplan по проектированию дизайн проектов обучающиеся могут на практике применять все полученные знания и повышать свои навыки, разрабатывая собственные проекты.

Изучение дизайна интерьеров помогает понять, как создавать гармоничные и функциональные пространства. Это важно для многих профессий, таких

как архитекторы, строители, дизайнеры или риэлторы, которые должны знать, как создавать комфортные условия для жизни и работы людей.

Внеурочные занятия по дизайну интерьеров могут помочь улучшить навыки визуальной коммуникации. Создание эскизов и чертежей могут развить у обучающихся способность видеть и воплощать на бумаге или в специальных программах то, что они представляют в голове. Эта способность может быть полезна во многих других областях, таких как маркетинг, реклама, и пиар. Помимо этого, изучение дизайна интерьеров подразумевает обучение работе со светом, цветом и материалами. Эти знания могут пригодиться не только в дизайне интерьера, но и в других областях, таких как фотография, издательское дело, или визуальные искусства.

Наконец, внеурочные занятия по дизайну интерьеров могут способствовать развитию творческого мышления. Работа по созданию интерьера часто требует нестандартного подхода и оригинальных решений, что может развивать чувство умения выходить за рамки шаблонных решений. Это может пригодиться во многих областях, где необходима инновационная идея или решение проблемы.

Таким образом, занятия по дизайну интерьеров являются важным средством расширения профессионального кругозора. Они позволяют получить знания и навыки, которые могут пригодиться не только в дизайне интерьера, но и в других областях профессиональной деятельности.

### **Библиографический список**

1. Горбунова Н. В. От выбора профессии к профессиональной карьере и успеху в жизни // Гуманитарные науки. 2016. № 5. С. 28-33.
2. Кобякова М.А., Дроздова А.А., Ельмендеева М.А. Дизайн интерьера: теория и методика профессионального обучения. Ульяновск: Зебра, 2018. 46 с.
3. Музипова Э.М. О понятии «Дизайн интерьера» // XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция. Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного университета, 2018. С. 86-89.
4. Тест Холланда // ПрофТест URL: <https://careertest.ru/tests/test-hollanda/> (дата обращения: 04.03.2023).

# **СТИМУЛИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССОВ**

## **STIMULATION OF LEARNING AND COGNITIVE ACTIVITY IN THE TECHNOLOGY LESSONS OF 8TH GRADE STUDENTS**

**П.К. Недбай**

**P.K. Nedbay**

Научный руководитель **Н.Г. Карпова**,  
ст. преп. кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **N.G. Karepova**  
Senior Lecturer of the Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Учебно-познавательная деятельность, методики стимулирования обучения, технология, мотивация в образовании, технология в 8 классе*

**Стимулирование учебно-познавательной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса. С целью повышения эффективности обучения технологии и формирования технологической компетенции необходимо использовать актуальные и действенные методы мотивации. В данной статье представлены наиболее успешные способы и методы стимулирования учебно-познавательной деятельности, проверенные на практике.**

*Learning and cognitive activities, methods of stimulating learning, technology, motivation in education, technology in grade 8*

**Stimulation of learning and cognitive activity is an integral part of the educational process. In order to increase the effectiveness of teaching technology and the formation of technological competence it is necessary to use relevant and effective methods of motivation. This article presents the most successful ways and methods of stimulating learning and cognitive activity, tested in practice.**

Исследования в области образования всегда были важным фактором в развитии нашего общества. С развитием технологий и изменением социальных потребностей, образовательные программы и методы обучения также постоянно изменяются и совершенствуются. В настоящее время особенно актуаль-



на проблема эффективности образования в условиях быстро меняющегося мира, где необходимо уметь быстро адаптироваться к новым условиям и технологиям. В связи с этим важно изучение современных методов и технологий обучения, направленных на развитие критического мышления, творческого мышления и умения быстро адаптироваться к новым условиям. Согласно ФГОС [2], уроки технологии, должны быть ориентированы на развитие практических навыков и творческого мышления обучающихся, а также на повышение их мотивации к учению. В то же время пониженный уровень мотивация у обучающихся может привести к снижению качества образования, поэтому необходимо выбрать правильный подход к стимулированию мотивации на уроках. Одной из основных проблем, связанных с обучением на уроках технологии, является недостаточная мотивация обучающихся к изучению этого предмета. Поэтому важным аспектом урока технологии является стимулирование мотивации к изучению предмета. Для этого необходимо использовать различные методы и технологии, которые помогают заинтересовать обучающихся и показать практическую пользу изучения технологии.

Для того чтобы проанализировать текущую ситуацию в области обучения технологии среди обучающихся 8 классов был проведен опрос. Респондентами опроса выступали 30 учителей средних образовательных школ в г. Красноярске. Опрос был проведен с целью выявления уровня мотивации среди обучающихся 8 классов по предмету Технология. Использовалась онлайн-форма, содержащая 10 вопросов об уровне мотивации обучающихся на уроках технологии и о том, какие методы используют учителя для ее повышения.

Результаты опроса показали, что более половины учителей (54%) считают, что мотивация обучающихся на уроках технологии низкая. Однако, более трети учителей (36%) считают, что мотивация средняя, и только 10% учителей считают, что мотивация высокая. Касательно использования различных методов и технологий для повышения мотивации обучающихся на уроках технологии, более половины учителей (58%) используют технологии «умной

доски», 45% – проектную деятельность, 40% – дифференцированный подход к обучению, 35% – игровые методы. Однако, только 15% учителей используют ИКТ. Таким образом, результаты опроса показали, что учителя технологии оценивают мотивацию учащихся на уроках как проблемную, а использование различных методов и технологий для ее повышения разнообразно, но не всегда эффективно.

Для того чтобы выявить наиболее эффективный метод стимулирования учебно-познавательной деятельности на уроках технологии среди 8 классов был проведен эксперимент с участием контрольных групп. В рамках эксперимента были отобраны две контрольные группы 8 классов, обучающихся на уроках технологии по теме «Автоматическое управление устройствами и машинами «по программе учебника «Технология 8 - 9 класс - Казакевич В. М., Пичугина Г. В. и др.» [1]. Одна группа использовала метод обучения с демонстрацией робота, а другая группа использовала метод обучения без демонстрации робота. После окончания эксперимента были проведены контрольные работы в обеих группах. Группа, использующая метод с демонстрацией робота, показала более высокие результаты по сравнению с группой без демонстрации робота. Средний балл в группе с демонстрацией робота составил 4.7 из 5, а в группе без демонстрации робота - 3.8 из 5. Таким образом, можно заключить, что метод обучения с применением наглядного материала эффективнее, чем метод без него.

Для более глубокого исследования по стимулированию учебно-познавательной деятельности на уроках технологии в 8 классах по теме «Автоматическое управление устройствами и машинами» были сформированы еще две контрольные группы. В одной группе был использован метод, основанный на применении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а в другой – метод групповых работ. По итогам контрольных работ, проведенных после завершения курса, было выявлено, что группа, где использовались ИКТ, показала более высокие результаты, чем группа групповых работ. Средний балл в группе, где использовались ИКТ, составил 4.8, а в

группе групповых работ – 3.9. Таким образом, результаты эксперимента показали, что использование ИКТ на уроках технологии может способствовать более эффективному стимулированию учебно-познавательной деятельности обучающихся.

В результате проведенного эксперимента по стимулированию учебно-познавательной деятельности на уроках технологии в 8 классах по теме «Автоматическое управление устройствами и машинами» было выявлено, что метод, использующий информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), оказался наиболее эффективным. Обучающиеся, которые учились по этому методу, продемонстрировали наиболее высокие результаты на контрольных работах по сравнению с теми, кто занимался в рамках метода групповых работ.

### **Библиографический список**

1. Технология. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / [В. М. Казакевич и др.]: под ред. В. М. Казакевича. М.: Просвещение. 2019. 192 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования URL: <https://fgos.ru/> / (дата обращения: 10.04.2023).

# **ОЦЕНИВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ФАКТОР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

**EVALUATION OF THE PROJECT ACTIVITY OF SCHOOL STUDENTS AS A  
MODERN FACTOR IN ASSESSING THE QUALITY OF EDUCATION**

**Ю.С. Осетрова**

**Yu.S. Osetrova**

Научный руководитель **Е.А. Песковский**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **E.A. Peskovsky**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V.P. Astafyev

*Качество образования, проектная деятельность школьников, оценка  
проектной работы, оценочные подходы, критерии оценки*

**В статье рассматриваются вопросы оценивания проектной деятельности школьников как фактора оценки качества общего образования. Анализируются и сопоставляются основные подходы учителей к оценке проектных работ учащихся в общеобразовательных школах, в том числе на примере статистики конкретной российской школы.**

*Quality of education, student's project activity, evaluation of project work, evaluation approaches, evaluation criteria*

**The article discusses the issues of evaluating the project activities of school students as a factor in assessing the quality of general education. The main approaches of teachers to the evaluation of students' project work in secondary schools are analyzed and compared, including by the example of statistics of a specific Russian school.**

Эффективность деятельности современного российского института общего образования, или общеобразовательной школы, характеризуется категорией качества образования. При этом само понятие качества образования включает разные результативные аспекты личностных достижений учащегося в период освоения им школьных образовательных программ различных уровней. Все образовательные результаты подлежат оцениванию, иначе невозможно

было бы понять, получен ли какой-то образовательный результат и какого он качественного уровня. Исторически традиционным (классическим) для всех систем формального образования является оценивание предметных результатов обучения учащихся по разным учебным дисциплинам – оценка академической успеваемости. Однако действующие сегодня федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) общего образования (и основного, и среднего) определяют обязательной позицией оценивания успешности современных школьников еще и результаты их проектной деятельности.

Для каждой российской школы разработанная ею и закрепленная в ее программных документах «система оценки достижения планируемых результатов освоения программы основного общего образования» и «основной образовательной программы» среднего образования должна включать «оценки проектной деятельности обучающихся» и ее критерии [1, 2]. С 2022 года защита индивидуальных проектов стала обязательной для обучающихся 9-х и 10-х классов российских школ. Несмотря на обязательность этого нововведения далеко не все учителя, работающие сегодня в школах, компетентны в вопросах организации работы над проектом и оценки проектных работ учащихся. Во многом это обусловлено тем, что средний возраст учителей российских школ – 45-47 лет [3], при этом необходимых проектных представлений и пониманий, а тем более опыта собственной проектной деятельности, соответственно, и опыта организации проектной деятельности других людей, они не имеют, так как прежде в их школьной педагогической работе такой профессионально-компетентностной составляющей не требовалось. С возрастом у специалиста накапливается профессиональный опыт, однако снижается его инновационная мобильность – ему труднее реагировать на инновационные профессиональные вызовы, и у многих не в лучшую сторону меняется готовность к освоению новых профессиональных компетенций.

Для деятельности системы общего образования в целом важно формирование реалистичного представления о том, какая сегодня ситуация с «оценкой проектной деятельности обучающихся» как с фактором оценки качества со-

временного школьного образования в конкретных российских школах. Педагогический исследовательский интерес представляют не только факты наличия практик оценивания проектной деятельности учащихся в общеобразовательной школе, но и различные педагогические подходы к оцениванию проектной деятельности. Существует немало классификаций проектов и видов проектной деятельности, при этом и разных подходов к их оценке тоже достаточно.

Эмпирической базой нашего исследования стала МБОУ КСОШ №4 г. Кодинска Красноярского края, среди учителей которой был проведен опрос, в ходе которого им были заданы следующие вопросы: участвовали ли вы в оценке проектной деятельности школьников и чем именно вы руководствовались при оценке проектной работы. Из 25 опрошенных учителей 21 респондент ответили, что участвовали в оценке проектных работ учащихся.

Предшествовавший этому опросу анализ научно-педагогической литературы позволил выделить несколько различных типовых подходов к оценке проектных работ школьников по его структуре, продукту (результату), представлению (защите, презентации) и по совокупности критериев [4]. Статистические результаты опроса школьных учителей о том, чем они руководствовались при оценке проектных работ школьников следующие: 4 человека указали, что оценивали проект по его структуре, 9 человек оценивали по результату (продукту) проекта, 2 человека оценивали по качеству презентации, 6 человек оценивали по совокупности критериев.

Данные этого опроса показывают, что в педагогической среде типовой среднестатистической российской школы у педагогических специалистов нет единого понимания и единого подхода к оцениванию нового обязательного компонента качества современного образования учащихся – их проектных компетентностей, проектных навыков и результатов проектной деятельности.

Каждый из отмеченных оценочных подходов имеет свои достоинства и недостатки в отношении оценивания проектной деятельности школьников. Оценка проекта по его конечному продукту – наиболее простой и распро-

страненный способ, так как продукт проекта – его непосредственный результат – является наглядным итогом проделанной работы. Однако данный подход к оценке не рассматривает весь алгоритм проектной работы и то, как обучающийся выстраивал свою деятельность при организации действий на разных этапах проекта, делал ли он все самостоятельно или пользовался чужой помощью, в какой мере полученный в проекте результат – это его заслуга, его достижения.

Оценка проекта по его структуре встречается в российских школах тоже довольно часто, однако уступает первому подходу по частоте использования. Это связано с тем, что в российских школах существует нехватка компетентных в вопросе проектной деятельности педагогических кадров, детально разбирающихся во всех структурно-этапных тонкостях проектирования. К недостаткам этого подхода относится, как минимум, то, что оценивая проектную работу школьника по структуре проекта, на качество полученного продукта (результата) может обращать меньше внимания. Следствием этого может быть то, что при хорошо продуманной и четкой структуре проектной работы, но при недостаточно качественно сделанном проектном продукте проект получит оценку выше той, которую по факту заслуживает.

Оценка проекта по его представлению (защите) отдельно от первого или второго подхода в школьной практике используется редко, так как отдельным критерием оценки проекта, фактически, не является. Как бы хорошо обучающийся ни презентовал, ни защитил свой проект, без конкретного продукта и структуры проекта – презентация не более чем заявка о проектных желаниях, а не о реально осуществленной проектной деятельности. По статистике, полученной нами в результате опроса, школьные учителя в большинстве случаев обращают внимание или на продукт проекта, или на то, насколько грамотно показана его структура.

Оценка проекта по совокупности критериев – это подход, в котором соединены вместе все перечисленные ранее подходы к оцениванию школьных проектов. Этот оценочный подход опосредованно оценивает различные ас-

пекты работы учащегося над проектом на разных его стадиях, а именно: способности к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, сформированность предметных знаний и способов действий, сформированность регулятивных действий, развитость коммуникативных навыков, способность доводить дело до результата и презентовать его.

Суммируя вышесказанное, можно сделать вывод, что оптимальным в педагогическом отношении подходом к оцениванию проектной деятельности школьников является оценка по совокупности критериев, так как она дает наиболее полное представление не только о результатах проекта, но и об алгоритме и структуре работы по каждому проектному этапу и через это характеризует уровень проектной грамотности и практических способностей учащихся по разработке и реализации проектов.

### **Библиографический список**

1. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 (ред. от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 N 64101) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389560/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/), свободный. – (дата обращения: 05.05.2023).
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/f09facf766fbee182d89af9e7628dab70844966/), свободный. – (дата обращения: 05.05.2023).
3. Средний возраст школьного учителя в РФ составляет 45-47 лет, сообщил министр просвещения РФ Сергей Кравцов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.pnp.ru/social/v-minprosvshheniya-nazvali-sredniy-voznrast-shkolnogo-uchitelya.html>.
4. Антонова Е. И. Критерии оценки индивидуального итогового проекта школьника в условиях реализации новых образовательных стандартов // ВЕСТНИК. – 2014. – С. 55.



## **РОЛЬ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

### **THE ROLE OF PROJECT ACTIVITY IN THE DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES IN TECHNOLOGY LESSONS FOR MIDDLE-LEVEL STUDENTS**

**О.В. Ракасей**

**O.V. Rakasey**

Научный руководитель **Ю. С. Николаева**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **Yu. S. Nikolaeva**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Проектная деятельность, творческие способности, учебный процесс, творческое мышление, мотивация*

**Развитие творческих способностей учащихся в условиях ФГОС – важное условие современного образования. Цель данной статьи – показать преимущественную роль проектной деятельности на уроках технологии в развитии творческих способностей учащихся среднего звена и ее значимость в контексте современного образования.**

*Project activity, creativity, learning process, creative thinking, motivation*

**The development of students' creative abilities in the conditions of the Federal State Educational Standard is an important condition for modern education. The purpose of this article is to show the predominant role of project activities in technology lessons in the development of creative abilities of middle school students and its significance in the context of modern education.**

В современном обществе мы сталкиваемся с быстрым развитием технологий, изменениями в социальной и экономической сферах, а также с необходимостью решать новые проблемы и задачи. Все это требует от нас креативного мышления, инноваций и способности генерировать новые идеи. Развитие творческих способностей становится ключевой компетенцией, необходимой для успешного развития и самореализации. Особенно важно развивать

творческие способности в период средней школы, когда у детей формируются интерес к новым знаниям и умениям, укрепляются уже полученные навыки, и они стремятся к расширению своего кругозора. Участие в творческой деятельности способствует самостоятельному обучению, укрепляет логическое мышление и развивает любознательность. В результате этих процессов формируется личность, обладающая всеми указанными качествами. В связи с этим развитие творческих способностей у учащихся является актуальной задачей образовательного процесса.

Один из эффективных методов, способствующих развитию творческого мышления учащихся, является проектный метод. Одним из главных преимуществ проектного метода на уроках технологии является практическая направленность, предполагающая активную самостоятельную деятельность учащихся, которую они выполняют в определенный период времени с целью решения конкретной проблемы. Этот метод включает разнообразные методы и средства обучения, а также интегрирует знания и умения из различных областей науки, техники, технологии и творчества [1-2]. Основная цель метода проектов заключается в достижении конкретных и «осязаемых» результатов. Это может быть как конкретное решение теоретической проблемы, так и практический продукт, готовый к использованию на уроке, в школе или в реальной жизни [3].

Развитие творческих способностей на уроках технологии через проектный метод является наиболее эффективным подходом по нескольким причинам. Практическое применение знаний: возможность применять полученные знания и умения на практике. Самостоятельная активность: учащиеся самостоятельно формулируют задачи, исследуют и собирают информацию, разрабатывают концепцию и создают проект. Коллаборативное взаимодействие: учащиеся работают в команде, обмениваются идеями, решают проблемы совместно. Повышение мотивации и интереса: способность проявить свою творческую индивидуальность и быть активными участниками процесса обучения.

Проектная деятельность может быть организована на один урок или на целый курс. Она может быть индивидуальной или групповой, а также может быть связана с реальными задачами и проблемами внешнего мира. В целом, проектный метод на уроках технологии создает условия для развития творческих способностей учащихся, позволяет им применять полученные знания на практике, развивает самостоятельность, коммуникативные навыки и повышает их мотивацию и интерес к предмету [4-5].

Проведённые исследования, а также изученные практики педагогов, доказали, что проектный метод на уроках технологии является эффективным инструментом развития творческих способностей учащихся. Первое исследование было направлено на определение эффективности развития творческой активности в процессе выполнения проектных заданий. Для оценки эффективности разработанных педагогических условий и средств развития творческой активности учащихся в процессе выполнения проектных заданий были использованы различные методы исследования. Эти методы включали анкетирование, тестирование, анализ и оценку работ учащихся, а также проведение бесед с учителями технологии и учащимися. Результаты творческой активности школьников были подвергнуты аналитической и статистической обработке для получения объективных выводов и оценки достигнутых результатов.

Анализ психолого-педагогической литературы и результаты констатирующего эксперимента, проводимого в рамках данной работы, показали, что одним из средств активизации творческой деятельности учащихся средней школы является внедрение в учебный процесс проектных заданий. Такие задания обладают большими возможностями в развитии активности, креативности, так как учащиеся активно ищут пути решения поставленной перед ним задачи.

В ходе второго исследования, проведенного в МАОУШ-И «Лицей-интернат № 7» г. Бердска, было обнаружено, что включение подростков в проектную деятельность на уроках технологии способствует развитию их

творческого мышления. Исследование основывалось на теоретико-экспериментальном подходе и позволило выявить эффективность развития творческого мышления с использованием проектной деятельности.

Результаты исследования показали, что проектная деятельность помогает формированию творческого мышления, основ технологической грамотности, общеучебных умений и культуры труда у школьников. В процессе педагогического эксперимента было выявлено положительное влияние проектной деятельности на уровень развития творческого мышления учащихся. Уровень креативности учащихся увеличился вместе с уровнем творческого мышления, и они стали предлагать разнообразные идеи, отличные от очевидных и общепринятых. Они также смогли подходить к решению проблем с разных сторон и использовать различные стратегии для их решения.

Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод о том, что внедрение проектного метода в учебный процесс является эффективным средством для активизации творческих способностей учащихся среднего звена. Результаты исследований подтверждают, что проектная деятельность способствует развитию творческого мышления и креативности.

На сегодняшний день уже существуют методические обеспечения, способствующие эффективной реализации проектного метода. Проведя собственные наблюдения по успешности применения проектного метода на уроках и изучив примерную программу ФГОС, мы пришли к выводу, что помимо предложенных программой проектов, в рабочую программу по технологии можно включить дополнительно в реализацию проектную деятельность по определенным темам, достаточно интересным учащимся, тем самым расширяя возможность для раскрытия их творческого потенциала.

Методическое обеспечение, разрабатываемое нами, представляет собой разработку шаблона проекта, подборку тем для проектов, которая станет хорошим пособием для обучающихся и педагогов, способствующим развитию творческих способностей обучающихся средней школы посредством проектной деятельности, применяемой на уроках технологии.

## Библиографический список

1. Лазарев, В.С. Проектная деятельность в школе: учеб. пособие для учащихся 7-11 кл. / В.С. Лазарев. – Сургут, РИО СурГПУ, 2014. – 135 с.
2. Левин Л.Э. Новые пути школьной работы (метод проектов). М.:Работник просвещения, 1925. - 89 с.
3. Развитие творческой активности школьников. / Под ред. А.М. Матюшкина. М.: Педагогика, 1991. -160 с.
4. Творческие проекты учащихся 5-9 классов общеобразовательных школ. / Под ред. В.Д. Симоненко. Брянск.: НМЦ «Технология», 1996. - 237 с.
5. Технологии педагогической деятельности. Часть I. Образовательные технологии : учебное пособие / под общ. ред. А.П. Чернявской, Л.В. Байбородовой. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2014. – 311 с.

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ СРЕДСТВАМИ МОБИЛЬНОГО КВАНТОРИУМА

IMPROVEMENT OF THE SYSTEM OF ADDITIONAL EDUCATION OF THE KRASNOYARSK REGION BY MEANS OF THE MOBILE QUANTORIUM

С.Н. Саламачев

S.N. Salamachev

Научный руководитель **И.В. Шадрин**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.V. Shadrin**,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V. P. Astafyev

*Дополнительное образование, мобильный Кванториум, доступность образования, детский технопарк «Кванториум», модель деятельности, цикл обучения*

**В статье рассматриваются особенности содержания современных дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых в мобильном Кванториуме Красноярского края; обеспечение доступности дополнительного образования технической направленности для детей, проживающих в сельской местности и малых городах Красноярского края. Подробно рассматривается модель деятельности и результаты по итогам 3 лет реализации проекта.**

*Additional education, mobile Quantorium, accessibility of education, Quantorium children's technopark, activity model, education cycle*

**The article discusses the features of the content of modern additional general education programs implemented in the mobile Quantorium of the Krasnoyarsk Territory; ensuring the availability of additional technical education for children living in rural areas and small towns of the Krasnoyarsk Territory. The activity model and the results based on the results of 3 years of project implementation are considered in detail.**

В Послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию от 1 марта 2018 г. большое значение уделяется укреплению целостной системы поддержки и развития творческих способностей и талантов наших детей, которая должна охватить всю территорию страны, интегрировать возможно-

сти таких высокотехнологичных площадок, как «Кванториумы». Повышение доступности дополнительного образования детей, обеспечение равных возможностей для их развития и «социальных лифтов» для молодых граждан также обозначены Президентом Российской Федерации как приоритеты государственной политики в сфере образования до 2024 г. [1].

Решение проблемы доступности и тиражирования современных моделей дополнительного образования детей в Красноярском крае стоит очень остро ввиду особенностей региона. Красноярский край является вторым по площади субъектом Российской Федерации, его площадь составляет 2 366 797 км<sup>2</sup>, а численность населения порядка 2 875 000 человек. Красноярский край с точки зрения административно-территориального устройства характеризуется большой удаленностью административно-территориальных единиц как от краевого центра (г. Красноярска), так и между собой [2]. Различные географические, экономические, ресурсные и пр. условия в муниципальных образованиях и региональном центре понятным образом создают предпосылки для формирования образовательных возможностей принципиально разного уровня и качества [3]. Одним из актуальных инструментов или средств решения указанной проблемы является проект Мобильный детский технопарк Кванториум (далее – Мобильный технопарк, МДТ [4].

Целью создания Мобильного технопарка является обеспечение доступности для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, образовательной инфраструктуры для обеспечения освоения обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в рамках дополнительных общеобразовательных программ технической и естественнонаучной направленностей [5, 6]. В рамках реализации проекта обеспечивается ежегодный охват образовательными программами более 1000 школьников в возрасте 12-18 лет и мероприятиями инженерно-технической направленности более 3000 обучающихся школ, расположенных сельской местности и малых городах Красноярского края.

Реализация дополнительных общеобразовательных программ осуществляется по двум направлениям. Первое – реализация основных общеобразовательных программ в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология» (далее – урок технологии) совместно с общеобразовательной организацией, входящей в агломерацию. Второе – реализация дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках внеурочной и внешкольной деятельности (далее – формат ДО). При наборе обучающихся в группы учитываются возрастные требования к реализуемым образовательным программам. По результатам образовательной деятельности обучающегося организованы презентации результатов проекта (публичное выступление) в рамках специально организованной региональной научно-практической конференции. Длительность образовательной программы, реализуемой в мобильном технопарке, определяется с учетом методических материалов и составляет не менее 36 академических часов для уроков технологии и 72 часа для формата ДО.

Направлениями образовательных программ, реализуемых в рамках проекта МДТ, являются: «Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)» / «Промышленный дизайн (Промдизайн)»; «Геоинформационные технологии (Гео)» / «Аэротехнологии (Аэро)»; «Промышленная робототехника (ПромРобо)» / «Информационные технологии (ИТ)» [2]. Общий формат работы мобильного технопарка предполагает в течение учебного года (в период с сентября по май) осуществлять работу на базе шести агломераций (групп городов и поселений), объединяющих образовательные организации. Работа на базе одной агломерации осуществляется на протяжении 12 календарных дней, с понедельника по пятницу или субботу при условии установленной пятидневной или шестидневной учебной недели соответственно. В субботу проводятся тематические мероприятия, направленные на популяризацию инженерно-технических профилей деятельности, по которым осуществляется работа.

Структура цикла годового обучения в формате ДО для каждого участника образовательной программы предполагает прохождение двух онлайн-



программ и 2 очных интенсивных двухнедельных образовательных модулей с последующей презентацией и защитой разработанного проекта в формате конференции. Структура цикла годового обучения в формате урока технологии для каждого участника образовательной программы предполагает возможность прохождения одной онлайн-программы и 2 очных двухнедельных ознакомительных модулей.

В рамках дистанционной образовательной деятельности предполагается использование онлайн-платформ, обеспечивающих коммуникацию и реализацию образовательных компонент (табл.).

Таблица. Онлайн-платформы, с помощью которых осуществляется дистанционное сопровождение обучающихся

Онлайн-площадка	Содержание деятельности	Ответственные сотрудники
Социальная сеть ВКонтакте	Общая коммуникация с обучающимися; Работа преподавателей с обучающимися в групповой форме; Индивидуальная работа и работа в командах (преподаватель - команда);	PR-специалист, преподаватели
Google-класс	Самостоятельное изучение текстового и медиаматериала и выполнение промежуточных контрольных тестовых заданий	Преподаватели, методист
Google-формы	Самостоятельное индивидуальное прохождение курса по проектной деятельности, включающего большое количество визуального и медиаконтента с выполнением контрольных заданий	Методист
Discord	Кросс-агломерационная коммуникация в реальном времени. Реализация мероприятий, направленных на увеличение активности и удержание аудитории проекта (сетевые компьютерные игры, онлайн-QUIZы, живое общение)	Менеджер дистанционного сопровождения

За три года реализации проекта 2020-2023 г удалось охватить образовательными программами 3350 детей, проживающих в малых городах и сельской местности Красноярского края. 9784 ребенка стали участниками просветительских, соревновательных и других видов мероприятий, организованных сотрудниками МДТ. Реализация проекта увеличивает информированность целевой аудитории о самых актуальных трендах в сфере технологий, позволяет ознакомить обучающихся в деятельностном формате с современ-

ными образовательными подходами дополнительного образования в инженерно-технической и IT сферах.

По итогу прохождения образовательной программы формата ДО каждый обучающийся получает возможность: реализовать индивидуальный или командный инженерно-технический проект и представить его на итоговой конференции; использовать реализованный проект как «индивидуальный учебный проект» для представления в своем образовательном учреждении, в рамках годового учебного плана согласно ФГОС; победители и призеры конференции получают сертификаты с отличием, которые дают право получить дополнительные баллы при поступлении в Сибирский университет науки и технологий, и/или получить дополнительные баллы и письмо рекомендацию для поступления в КГАУ «Школа космонавтики» (региональный центр по работе с одаренными детьми).

### **Библиографический список**

1. Национальный проект «Образование» (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16).

2. Распоряжение Правительства Красноярского края от 04.07.2019 №454-р п.2 об утверждении описания создаваемого мобильного технопарка «Кванториум» в Красноярском крае.

3. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 508-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Развитие образования».

4. Методические рекомендации по созданию мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утв. Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 №Р-134)

5. Дьячковская И.А. мобильный технопарк «Кванториум» как средство развития технического творчества // МНИЖ. 2021. №6-4 (108). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnyy-tehnopark-kvantorium-kak-sredstvo-razvitiya-tehnicheskogo-tvorchestva> (дата обращения: 17.05.2023).

6. Кирьянов А. Е., Маслов Д. В., Масюк Н. Н., Кириллов А. А. Реальность кванториума: подготовка молодых кадров для цифровой экономики // Инновации. 2020. №2 (256). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realnost-kvantoriuma-podgotovka-molodyh-kadrov-dlya-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 17.05.2023).

**ПОТЕНЦИАЛ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ СОВРЕМЕННОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ  
УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

THE POTENTIAL OF THE INTERDISCIPLINARY MODERN  
EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE FORMATION OF UNIVERSAL  
PEDAGOGICAL COMPETENCES

**В.И. Смирнова**

**V.I. Smirnova**

Научный руководитель **Е.А. Степанов**,  
ст. преп. кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический  
университет им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **E.A. Stepanov**,  
Senior Lecturer of the Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University  
named after V. P. Astafyev

*Междисциплинарность, педагогические компетенции, образовательная среда, диагностический инструментарий, Технопарк*

**В статье рассматриваются вопросы о методах определения потенциала междисциплинарной современной образовательной среды в формировании универсальных педагогических компетенций педагога. Приведены и проанализированы результаты исследования потенциала образовательной среды Технопарка «Кванториум» им. Л.В. Киренского на базе КГПУ им. В.П. Астафьева.**

*Interdisciplinarity, pedagogical competencies, educational environment, diagnostic tools, Technopark*

**The article considers the question of methods for determining the potential of an interdisciplinary modern educational environment in the formation of universal pedagogical competencies of a teacher. The results of the study of the potential of the educational environment of the L.V. Kirensky Technopark «Quantorium» on the basis of the V.P. Astafyev KSPU are presented and analyzed.**

Универсальные педагогические компетенции являются необходимым условием для успешной работы педагога в современных условиях образования. Таким образом, актуальным вопросом становится оценка потенциала междисциплинарной современной образовательной среды в формировании

универсальных педагогических компетенций, усилению которых, в существующей практике подготовки будущих учителей, уделяется недостаточное внимание. Необходимо стремиться помочь педагогам в повышении качества своей работы и формировании важных профессиональных навыков. Междисциплинарность в образовании – это методический подход, включающий взаимодействие нескольких научных дисциплин или «объединения отдельных дисциплин вокруг общих тем, вопросов или проблем» [1] для решения конкретных образовательных задач. Цель междисциплинарности – помочь участникам образовательного процесса сформировать более глобальное, комплексное понимание проблем, которые они изучают и решают.

Следует отметить, что в педагогической литературе единого определения универсальных компетенций нет. Суть профессии учителя заключается не только в объяснении материала, но и в миссии сотворения личности обучающихся. А для этого педагогу необходимо обладать профессионально важными качествами. В данном исследовании универсальные педагогические компетенции понимаются как высокая профессиональная культура общения, совокупность общепедагогических и общедидактических универсальных компетенций, влияющих на высокий уровень и результативность в профессионально-педагогической деятельности учителя. Современная образовательная среда – это условия, в которых происходит обучение и воспитание, используются новейшие технологии и методы обучения. Помимо классов, лекционных залов и библиотек, она включает в себя различные цифровые платформы, лаборатории, «фаб-лабы». Потенциал современной образовательной среды заключается в формировании адаптивности, умения работать в команде, развитии технологической грамотности. Поэтому преподаватели должны учиться использовать новые технологии и методы обучения, чтобы быть эффективными и востребованными в современной образовательной среде.

Существует множество подходов к оценке образовательной среды, в том числе и междисциплинарной. Среди них: анализ качества образовательной

среды, оценка уровня развития и удовлетворенности учащихся, оценка уровня развития педагогов, оценка эффективности и доступности образовательной среды. Для оценки потенциала образовательной среды также необходимо подобрать наиболее подходящие диагностические инструментари. В рамках исследования была изучена эффективность таких инструментариев, как анкета для педагогов, опросник для обучающихся, методика наблюдения за уроками/занятиями, тесты для педагогов и обучающихся, фокус-группы, анализ документации и материалов учебного заведения.

Для разработки и апробации методики оценки образовательной среды в формировании универсальных педагогических компетенций было выбрано мероприятие «Космическая Одиссея» в Технопарке «Кванториум» им. Л.В. Киренского. Ставилась задача проанализировать качество образовательной среды и оценить уровень удовлетворенности обучающихся. Были выбраны соответствующие подходы. Что касается критериев и показателей оценки качества образовательной среды, они могут варьироваться в зависимости от целей оценки и конкретных задач исследования. Однако некоторые общие показатели можно выделить: уровень организации учебной деятельности; наличие современного оборудования и технических средств; качество и удобство аудиторий; наличие современных информационных технологий; качество взаимоотношений между участниками образовательного процесса; уровень использования современных педагогических технологий и методик.

В качестве инструментария для оценки потенциала междисциплинарной современной образовательной были выбраны метод наблюдения за мероприятием и использование опросника для обучающихся. Благодаря анкетно-опроснику были выявлены следующие показатели. Удовлетворенность мероприятием и качеством образовательной среды. Средний балл удовлетворенности составил 7,5 (по шкале от 0 до 9). У некоторых обучающихся также были некоторые замечания, такие как «лагающая техника» и плохое Интернет-соединение. Достижение целей мероприятия (обучающиеся узнали о новых возможностях науки и образования, заинтересовались наукой в целом,

получили навыки владения высокотехнологичным оборудованием). Около 77% участников отметили, что данное мероприятие помогло им узнать о новых возможностях науки и образования. 81% обучающихся описали, какие навыки владения высокотехнологичным оборудованием они получили.

Стоит отметить, что 18% участников заинтересовались научной деятельностью, и теперь они не исключают возможность связать свою жизнь с наукой. Средний балл уровня взаимодействия обучающихся и педагогов составил 4,3 (по шкале от 0 до 5). Участники опроса оценили свою работу в команде по 5-бальной шкале. Средний балл также составил 4,3. В качестве показателей для наблюдения за мероприятием были выделены: оценка междисциплинарных элементов в учебном процессе и использование современных методов и технологий. В ходе мероприятия участники поэтапно погружались в несколько областей науки. Их объединение сложилось в довольно эффективный и интересный ход соревнования. Междисциплинарность показала себя успешно. В ходе мероприятия были использованы современные методы и технологии обучения, такие как лекция, ролевая игра, креативные группы, игровые технологии и интерактивные технологии.

По результатам исследования можно отметить, что обучающиеся остались довольны проведенным мероприятием, а «эмоции имеют мотивирующее значение в процессе учения» [2]. Цели обучающего мероприятия были достигнуты. Более того, хорошим показателем в успешности его организации является то, что весомая часть участников, благодаря соревнованию, задумалась связать свою будущую жизнь с наукой в целом. Успех в процессе обучения и воспитания во многом зависит от того, какие отношения складываются между учителем и учеником [3]. По результатам исследования показатель оказался довольно высоким - 4,3. Обучающиеся оценили свое взаимодействие друг с другом на довольно высокий балл, самым популярным из которых была также отметка «5». Это также является хорошим показателем, поскольку групповые взаимодействия способствуют формированию плодотворных межличностных отношений в группе сверстников, ученики получают больше

удовольствия от занятий [4]. Организация мероприятия в целом прошла хорошо, но нельзя не учитывать жалобы школьников на «плохое Интернет-соединение» и наличие «тормозящих компьютеров». Что касается наличия междисциплинарности – этот параметр отлично сказывается на поддержании мотивации и эффективности обучения.

Оценка потенциала междисциплинарной образовательной среды может помочь педагогу увидеть слабые и сильные стороны в общении с обучающимися, тем самым формируя профессионально-коммуникативные педагогические компетенции. Кроме того, работа в междисциплинарной образовательной среде часто ориентирована на решение сложных проблем, которые требуют управленческих навыков. Педагоги, у которых есть возможность увидеть, где именно необходимо устранить ошибки, формируют управленческие педагогические компетенции. Оценка потенциала междисциплинарной образовательной среды может дать педагогу ценный опыт и знания, который необходимо использовать для повышения профессионально-коммуникативных и управленческих компетенций.

В дальнейших исследованиях потенциала междисциплинарной образовательной среды необходимо учитывать многообразие факторов, влияющих на процессы формирования универсальных педагогических компетенций, такие как культурные особенности, возрастные особенности обучающихся и их индивидуальные различия.

### **Библиографический список**

1. Бартон К.К. Смит, Темы или мотивы? Стремление к согласованности посредством междисциплинарных схем. Учитель чтения, Лос-Анджелес, 2000. С. 54 – 63.
2. Ахмадова З.М. Связь интереса и мотивации в учебной деятельности студентов//Мир науки, культуры, образования. 2020. №2(81). С. 309
3. Сорокина О.П. Учитель и ученик: система взаимоотношений. Модели общения педагога с учащимися// Электронный журнал «Образование Ямала». 2017. №15
4. Братчикова Ю.В. Групповые взаимодействия обучающихся//Педагогическое образование в России. 2015. №6. С. 182

**ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЧЕРЧЕНИЯ  
КАК ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗВИТИЯ  
ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

**THE PROCESS OF TEACHING THE BASICS  
OF DRAWING AS AN OPPORTUNITY TO DEVELOP  
SPATIAL THINKING OF STUDENTS**

**С.В. Тараносова**

**S.V. Taranosova**

Научный руководитель **И.А. Ратовская**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии  
и предпринимательства, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **I.A. Ratovskaya**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

*Технология, пространственное мышление, основы черчения,  
пространственное воображение, урок*

**Пространственное мышление – одна из важнейших психологических составляющих обучения и жизни школьников. Формирование пространственного мышления начинается с самого рождения. Изучение основ черчения на уроках технологии является неотъемлемой частью деятельности по формированию пространственного воображения школьников.**

*Shop class, spatial intelligence, the basics of technical drawing, spatial imagination, class*

**Spatial intelligence is one of the most important psychological aspects of school students' learning and life. Spatial intelligence is formed right from the birth. Studying the basics of technical drawing at shop classes is an integral part of the activity for shaping spatial imagination of school students.**

Система непрерывного образования требует формирования и развития таких свойств личности и качеств, которые являются значимыми для успешного ориентирования в системе знаний, усвоения различных профессий и видов деятельности, личностного развития. Одним из таких свойств является пространственное мышление, которое позволяет воспринимать и осознавать пространство. Восприятие пространства – это отражение объективно суще-



ствующего пространства и восприятие формы, величины и взаимного расположения объектов, их рельефа, удаленности и направления, в котором они находятся [1].

Пространственное мышление начинает формироваться у детей с младенческого возраста, когда ребенок начинает разглядывать предметы вокруг себя, передвигать их и самостоятельно ориентироваться в ближайшем пространстве. Уже к поступлению в школу дети знают большинство основных геометрических фигур, как плоских, так и пространственных, имеют способность отличать их форму и расположение. Позднее их умения совершенствуются на основе изучения теоретического материала, приобретения и формирования опыта, в процессе заинтересованности и мотивации к изучению.

В процессе учебной, игровой, трудовой, спортивной, творческой и других видах деятельности человек, на основе познания окружающих предметов и явлений в пространстве с помощью органов чувств получает совершенно новые, незнакомые ему ранее пространственные образы, которые впоследствии выражает в виде схем, рисунков, таблиц, чертежей и прочее.

Воображение – это деятельность, заключающаяся в представлении и мыслительных операциях, которые никогда не воспринимались в действительности. Воображение основывается на чувственных образах и моделях, имея общие черты с мышлением. Пространственное воображение – это способность представлять какие-либо предметы, воспринимать их цвет, форму, внутреннее строение и детали. Основной характеристикой пространственного воображения является способность к преобразованию образов, а не полное копирование в сознании уже воспринятых материалов. По мнению Немова Р.С. «воображение – это особая форма человеческой психики, стоящая отдельно от остальных психических процессов и вместе с тем занимающая промежуточное положение между восприятием, мышлением и памятью» [2]. Таким образом, воображение позволяет значительно улучшить процесс познания окружающего мира за счет представления и мысленного преобразова-

ния образов с целью решения различных задач и осуществления необходимой деятельности.

На основе этого, одной из важных задач образовательного процесса является развитие пространственного воображения школьников. Развитие пространственного воображения у обучающихся осуществляется на различных дисциплинах: рисовании, черчении, географии, химии и прочих. Первичное пространственное воображение складывается у детей еще в начальной школе, затем, для более полного изучения других предметов с полным пониманием и представлением моделей, в средней школе дети начинают на уроках рисования изображать и различать предметы сложных форм, которые сочетают в себе элементы шара, конуса и цилиндра.

Изучение основ черчения недостаточно строить на чувственном восприятии, поэтому важно осуществлять закрепление и применение на практике – создание моделей, осуществление операций по черчению.

Пространственное воображение будет считаться сформированным, когда учащиеся научатся выполнять определенные действия:

- безошибочно определять и отделять геометрическую форму предмета и его элементов;
- определять масштабы объекта;
- определять взаимное расположение объектов и всех составляющих;
- осуществлять примерные расчеты размеров и углов объекта;
- уметь передавать правильные соотношения, форму, размер и прочие характеристики объекта.

Данные умения успешно формируются на уроках технологии при изучении основ черчения, тем самым этот раздел в учебной дисциплине «Технология» является неотъемлемой частью формирования важных психологических функций человека. Цель раздела основ черчения – обучение учащихся графической грамотности и формирование пространственного мышления. По окончании курса, обучающиеся должны научиться выполнять и читать чертежи и эскизы различных деталей и сборочных единиц, изучить правила

нанесения размеров, научиться читать и заполнять конструкторскую документацию.

Наиболее важными являются приемы, которые необходимы обучающимся для создания образов деталей при чтении чертежа – после рассмотрения чертежа, ученик выполняет сложный процесс – создание образа предмета на основе его изображения. Обучающемуся необходимо мысленно объединить три вида проекции и представить его в пространстве. Это не вызывает трудностей, если последовательно изучать и формировать пространственное мышление и воображение в ходе изучения основ черчения на уроках технологии.

Заинтересованность обучающихся при изучении тем по графике и основам черчения возможно сформировать с помощью преподавания на основе занимательных задач. Задачи на развитие пространственного мышления распространены в начальной школе, а также на уроках математики, кроме того, это отличный инструмент для реализации решения прикладных графических задач на определение видов рассматриваемых предметов, расположение объектов в пространстве и относительно друг друга, а также создание моделей реальных объектов на плоскости и в пространстве.

Таким образом, использование задач занимательного характера при изучении раздела «Основы черчения» на уроках технологии может не только привлечь внимание обучающихся к теме, но также позволит развивать пространственное мышление за счет особенностей выполнения представленных заданий.

### **Библиографический список**

1. Введение в психологию. Под ред. проф. А. В. Петровского. Учебник. М., 1996.
2. Немов Р.С. Общие основы психологии. 4-е изд. М.: ВЛАДОС, 2008. 632 с.

## **РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ОВЗ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПРОЕКТОВ**

**DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES IN CHILDREN WITH DISABILITIES THROUGH THE PROJECT METHOD**

**О.С. Франжева**

**O.S. Franzheva**

Научный руководитель **И.А. Ратовская**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры технологии  
и предпринимательства, Красноярский государственный  
педагогический университет им. В.П. Астафьева

Scientific supervisor **I.A. Ratovskaya**  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev

***Творческие способности, развитие, дети с ограниченными возможностями здоровья, метод проектов***

**В статье раскрывается важность творческой деятельности для детей с ограниченными возможностями здоровья с помощью метода проектов на уроках Технологии в средней школе. Благодаря этому методу учащимся легче всего раскрыть свои способности, проявить свою индивидуальность, выразить себя, своё творчество.**

***Creative abilities, development, children with disabilities, project method***

**The article reveals the importance of creative activities for children with disabilities with the help of the project method in the Technology lessons in high school. Thanks to this method it is easier for students to reveal their abilities, to show their individuality, to express themselves, their creativity.**

В современном мире элементы творческой деятельности присутствуют практически во всех сферах жизни людей. Научно доказано, что дети способны легче познавать мир через призму видов искусства, продуцировать новые образы и идеи. Творческая деятельность оказывает большое значение в жизни детей с ограниченными возможностями здоровья. В процессе такой деятельности у ребенка усиливается ощущение собственной личностной ценности, активно строятся индивидуальные социальные контакты, возникает чувство внутреннего контроля и порядка. Однако развитие творческих

способностей у детей с ОВЗ не всегда является спонтанным процессом, поэтому в педагогической работе с особенными детьми должны целенаправленно развиваться различные методы по формированию таких способностей. Если ребёнок робок и боязлив, не уверен в своих силах, для него очень полезно творчество, независимо от сюжета. Творческая деятельность, позволяет ребенку выйти из состояния зажатости [2].

На уроке «Технология» в средней школе ощутимый эффект в работе с детьми ОВЗ получил метод проектов. Именно здесь ребятам легче всего раскрыть свои способности, проявить свою индивидуальность, выразить себя, своё творчество. По определению К.Г. Селевко: «Метод проектов – комплексный обучающий метод, метод развивающего обучения, который позволяет индивидуализировать учебный процесс, дает возможность ребенку проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности» [3]. В.Д. Симоненко считает, что целенаправленная проектная деятельность имеет прямым и главным результатом изменение самого субъекта, так как способствует развитию его творческих способностей. Это позволяет учащимся повысить уровень усвоения и углубление обобщенных знаний о способах деятельности и взаимосвязи их с конкретными знаниями и умениями [1].

Учащимся обязательно нужно создать все условия для работы, оказать помощь и поддержку в выборе темы, объяснить правила оформления и подготовки к работе, рассмотреть все требования, показать уже выполненные работы по другим темам, указать на возможные ошибки. Немаловажно в работе с особенными детьми создать атмосферу доброты, доверия и взаимопонимания, В проектной деятельности следует учитывать возраст, интересы и возможности учащихся.

Проект может быть интересен для ученика тем, что имеет личную значимость для ребенка, он индивидуален, а значит – уникален. Любой проект формирует большее число умений и навыков, поэтому он так эффективен. Проект развивает познавательный интерес, умение самостоятельно констру-

ировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, видеть взаимосвязь между разными дисциплинами.

Проекты можно выполнять по определенному плану:

1. Определение потребности и краткая формулировка задач.
2. Набор первоначальных идей.
3. Проработка одной или нескольких идей.
4. Изготовление изделия.
5. Испытание и оценка.

Для успешной работы в процессе проекта учитель помогает ученикам в поиске нужных источников информации, координирует весь процесс, поддерживает непрерывную обратную связь. Для получения определённых знаний, умений и навыков на уроках технологии можно использовать тематические упражнения с элементами проектирования. Выбирать такие упражнения надо небольшого объема с учетом возраста и индивидуальных особенностей каждого ребенка. Чередовать и озвучивать учащимся характер деятельности (индивидуальной или групповой), ставить определенные цели, знакомить с конкретными материалами и оборудованием. Подбирая задания, следует учитывать их значимость, актуальность и практическую полезность. Метод проектов лучше использовать не как итоговую самостоятельную работу, а как способ, позволяющий приобрести навыки проектирования и изготовления изделий, удовлетворяющих индивидуальным потребностям личности.

Групповые проекты требуют особого отношения. Они помогают сплотить коллектив, учат учитывать мнения других, развивают навыки взаимопомощи, доверия, уважения. Такие проекты помогают учащимся объединиться по интересам, предоставляют возможность равноправия и свободу выражения идей, вырабатывают терпимость к чужим высказываниям и идеям, помогают преодолевать психологические барьеры в индивидуальном саморазвитии личности. Они не только позволяют проявить взаимопомощь, но и стимулируют дух соревнования.

На уроках технологии можно не только научить подростков способам обработки ткани или работе с одной деталью, но и создавать вместе с ними законченные художественные образы. Проектная деятельность даёт возможность подготовить школьников к профессиональному самоопределению.

Таким образом, метод проектов дает возможность ребенку с ограниченными возможностями здоровья соприкоснуться с жизненными проблемами, учит его принимать ответственные решения, способствует интеллектуальному и творческому развитию, в конечном итоге профессиональному самоопределению. Дети, научившиеся определенному виду искусства благодаря методу проектов, начинают радоваться успехам, желают их продолжения и укрепления, принимая участие в различных выставках, конкурсах.

### **Библиографический список**

1. Бабина, Н.Ф. Технология: методика обучения и воспитания: в 2-х ч. / Н.Ф. Бабина. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - Ч. 1.
2. Гусакова М.А. Теоретические и методологические проблемы современного образования. М., 2015. 17 с.
3. Пестов С. А. Творческие проекты как средство формирования информационной компетентности педагогов технологического образования //дисс. на соиск. уч. степ. канд. педагог. наук. Екатеринбург: УГПУ. 2014. С. 39.

## **МАСТЕР-КЛАСС КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИИ ЧЕРЕЗ ОСВОЕНИЕ ШКОЛЬНИКАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **MASTER CLASS AS A WAY TO DEVELOP COMMUNICATION THROUGH SCHOOLCHILDREN MASTERING VARIOUS TECHNOLOGIES**

**Н. И. Шмидская**

**N. I. Shmidskaya**

Научный руководитель **И.Н. Лузган**,  
ст. преп. кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **I.N. Luzgan**,  
Senior Lecturer of the Department of Technology and Entrepreneurship,  
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

*Мастер-класс, обучающиеся, технология, коммуникация, дидактические средства*

**В современном мире существует большое количество возможностей для развития различных структур жизни, и очень важным является образование. В настоящее время есть возможность использовать различные методы обучения для развития личности учащегося. Мастер-класс является одним из наиболее эффективных методов развития коммуникации и творческой направленности обучающихся.**

*Master class, students, technology, communication, didactic tools*

**In today's world, there are many opportunities for the development of various structures of life, and education is very important. At present, it is possible to use various teaching methods to develop the student's personality. The master class is one of the most effective methods for developing communication and creative orientation of students.**

Мастер-класс (от английского master class: master – лучший в какой-либо области + class – занятие, урок) – современная форма проведения обучающего тренинга-семинара для отработки практических навыков по различным методикам и технологиям с целью повышения профессионального уровня и обмена передовым опытом участников, расширения кругозора и приобщения к новейшим областям знания [1].



Классический мастер-класс включает в себя демонстрацию специалистом своего мастерства или своего понимания проблемы в практической форме. Роль мастера – консультант, помогающий организовать учебную работу, осмыслить на новом более высоком уровне творческую деятельность. А также вовлечение ученика в активную деятельность по освоению мастерства под контролем специалиста и наличие широкой аудитории, воспринимающей процесс общения мастера и его учеников, которая может вмешиваться в этот процесс, задавая вопросы и требуя пояснений. Одна из целей мастер-класса – интеллектуальное общение специалиста и начинающего, которое должно вести к развитию в ходе мастер-класса способности ученика самостоятельно и нестандартно мыслить. Важную роль играет также обучение профессиональному языку той или иной научной дисциплины аудитории, присутствующей на мастер-классе. Исходя из этого, мастер-класс может дополняться теоретическим обзором актуальных проблем и технологий, однако главная задача – передать способы деятельности.

Мастер-класс является эффективным приемом передачи профессионального опыта и воспитания, развития социального интеллекта обучающихся. Можно отметить, что мастер-классы также созданы для развития коммуникации у учащихся. Коммуникация может осуществляться в различных формах, в зависимости от направленности мастер-классов: вербальной, деятельностной, структурной. Использование мастер-классов в форме урока технологии особенно важно, т.к. на изучение данного предмета, в школьном курсе отводится 2 часа в неделю, что составляет 70 часов в год. При том, что на уроках технологии школьников готовят к самостоятельной трудовой деятельности, формируют универсальные умения, но развитие творческой личности не является приоритетом при проведении уроков.

Таким образом, мастер-класс является установочной позицией по развитию, побуждению какого-либо интереса и раскрытия внутренних желаний. В системе образования мастер-класс выступает в роли занятий для поднятия уровня установки по поводу творческих составляющих. Мастер-класс являет-

ся одним из наиболее эффективных форм личностно-ориентированного подхода. Причинами этого являются легкость интеграции в уже существующую образовательную систему, а также высокая эффективность проведения занятий. При этом мастер-класс не только является эффективным способом развития умений, навыков и знаний, но и задействует творческие компоненты для развития личности.

### **Библиографический список**

1. Марюфич Т.В. Методические рекомендации по организации и проведению мастер-класса. URL: [http://www.competition.fvova.ru/client/educator/doc/master\\_edu.pdf](http://www.competition.fvova.ru/client/educator/doc/master_edu.pdf) (дата обращения: 13.02.2023).

2. Исаева В. А., Нуреева М. А., Хамидулин А. М. Мастер-класс как технология обучения для развития творческого потенциала // Символ науки. 2017. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/master-klass-kak-tehnologiya-obucheniya-dlya-razvitiya-tvorcheskogo-potentsiala> (дата обращения: 14.02.2023).

## ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В 10-Х И 11-Х КЛАССАХ

ELECTIVE COURSE IN HOUSEHOLD ELECTRICAL ENGINEERING  
FOR STUDENTS IN 10TH AND 11TH GRADES

Д.А. Ястребков

D.A. Yastrebkov

Научный руководитель **Д.Н. Кузьмин**,  
канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства,  
Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева

Scientific supervisor **D.N. Kuzmin**,  
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department  
of Technology and Entrepreneurship, Krasnoyarsk State Pedagogical  
University named after V.P. Astafyev

*Электротехника, элективный курс, бытовая электротехника,  
электротехнические стенды, обучающиеся*

**Электротехника в старшей школе предполагает формирование знаний, умений и навыков для проверки теоретических знаний, и практических навыков применения электроприборов на школьных уроках. Для формирования и применения умений и навыков по электротехнике необходимо прохождение элективного курса бытовой электротехники, основанного на применении разработанного электротехнического стенда.**

*Electrical engineering, elective course, household electrical engineering, electrical stands, students*

**Electrical engineering in high school involves the formation of knowledge, skills and abilities to test theoretical knowledge, and practical skills in the use of electrical appliances in school lessons. For the formation and application of skills and abilities in electrical engineering, it is necessary to pass an elective course in household electrical engineering, based on the use of a developed electrical stand.**

В настоящее время современные технологии активно входят в нашу жизнь, и без базовых знаний об электротехнике становится сложно понимать многие процессы, происходящие в нашем окружении. Современное образование нацелено не только на формирование у обучающихся фундаментальных знаний, развитие навыков самостоятельного мышления, творческой работы,

коммуникации, но и также умение применять на практике полученные знания. Электротехникой, как известно, называют область науки и техники, связанную с производством и использованием электрической энергии [1, стр. 3]. Также электротехника связана с применением электрических и магнитных явлений для использования электроэнергии в практической деятельности человека.

Знания и умения обучающихся по электротехнике имеют важное место в обыденной жизни. Это можно объяснить тем, что обучающиеся с ранних лет сталкиваются с электрическими явлениями и электротехническими устройствами: электрифицированными игрушками, сотовыми телефонами и компьютерами, осветительными и нагревательными приборами, приборами для приготовления пищи и т.д. [3].

Стоит отметить, что школьная образовательная программа построена таким образом, что большая часть обучения состоит из теоретической базы, которая мало подкреплена практической частью. Это может быть из-за недостатков написания содержательной части образовательной программы или отсутствия специализированного оборудования для проведения практических занятий на уроках технологии и физики.

Основной недостаток многих практических занятий – это невозможность применения полученных знаний и умений в повседневной жизни обучающегося. Обучающиеся не замотивированы к приобретению знаний, так как не могут понять конкретно, где и для чего применять полученную теоретическую информацию. Но стоит обратить внимание на то, что учить обучающихся основам электротехники только в теории невозможно и не целесообразно, необходимо формировать умения и навыки при помощи практических занятий, например, дополнительных элективных курсов по электротехнике. Также стоит обратить внимание на то, что элективные курсы, входящие в состав профиля, способствуют углублению индивидуализации профильного обучения, так как работа элективных курсов призвана удовлетворить образовательный запрос (интересы, склонности) ученика (его семьи).

Раздел электротехники изучается на уроках технологии как правило, начиная с 7-8 класса, например, в учебнике под редакцией В.М. Казакевича в 7 классе изучается раздел под названием «Технологии получения, преобразования и использования энергии» [2]. Обучающиеся узнают, как проявляются свойства магнитного и электрического полей; что такое электрический ток, как и с помощью чего его получают и т.д., а также производят и испытывают простейшие электрические цепи с различными электрическими приёмниками.

Умения и навыки, применяемые для электрических измерений и основ метрологии, безусловно, важны, но зачастую обойтись только этими умениями и навыками в повседневной жизни обучающемуся не получится.

После проведенного анализа сайта, на котором производится закупка электротехнических стендов для уроков технологии и физики в школы, можно сделать вывод, что данные стенды предназначены в своем большинстве только для электрических измерений и изучения основ метрологии [4].

Для того, чтобы обучающийся смог применить свои знания, умения и навыки в повседневной жизни ему также необходима определенная образовательная программа – элективный курс, основанный на применении специального электротехнического стенда по бытовой электротехнике, на котором, например, обучающийся сможет попробовать произвести безопасный монтаж: проводки квартиры; розетки; освещения; защитного автомата к электросчету и т.д.

Использование элективного курса по бытовой электротехнике, основанного на применении электротехнического стенда на уроках технологии или физики в старших классах позволит сформировать знания, умения и навыки по электротехнике, которые действительно могут пригодиться обучающемуся в обыденной жизни. Но стоит отметить, что такие стенды не производят для школьного учебного оборудования, в чем и заключается одна из проблем применения знаний, умений и навыков, обучающихся в полной мере.

Знания бытовой электротехники являются важным компонентом образования, потому что позволяют старшеклассникам научиться безопасно использовать бытовые электронные устройства в повседневной жизни. Например, неправильная установка розетки или лампочки может привести к короткому замыканию, пожару или электрическому удару. Знания по бытовой электротехнике помогают ученикам понимать основы электрических цепей, правильное использование инструментов и техник безопасности, что может помочь им избежать травм и повреждений при использовании бытовых электрических устройств, но и также может служить основой для более сложных знаний и формированию профессиональных компетенций в области электротехники.

Поэтому мной было предложено разработать элективный курс, основанный на применении безопасного электротехнического стенда по бытовой электротехнике, позволяющий обучающимся не только проверить полученные теоретические знания, но и закрепить практические навыки применения бытовых электроприборов на уроках технологии или физики.

### **Библиографический список**

1. Блохин, А.В. Электротехника: учебное пособие / А. В. Блохин. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с.
2. Казакевич В.М. Технология. 7 класс: учеб, для общеобразоват. организаций / [В. М. Казакевич и др.]: под ред. В. М. Казакевича. — М.: Просвещение. 2019. — 192 с.
3. Основы электротехник в школе: стенды и учебно-лабораторное оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://n-72.ru/company/news/osnovy\\_elektrotekhniki\\_v\\_shkole\\_stendy\\_i\\_uchebno\\_laboratornoe\\_oborudovanie/](https://n-72.ru/company/news/osnovy_elektrotekhniki_v_shkole_stendy_i_uchebno_laboratornoe_oborudovanie/), свободный. – (дата обращения: 02.03.2023).
4. Стенды по электротехнике, учебное оборудование от производителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://labstand.ru/catalog/et>, свободный. – (дата обращения: 01.03.2023.)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**АГЕЕВА ЕВГЕНИЯ НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: ageeva-evgeniya@bk.ru

**АКАНТЬЕВ ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: akantev99@mail.ru

**АКУЛОВА АЛЕНА НИКОЛАЕВНА** – магистрант высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет»; e-mail: akulova.alena.98@mail.ru

**АЛИКИНА ВИКТОРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: alikina-2000@inbox.ru

**АЛИКУЛОВА ФАЗИЛАТ ЭЛЬМУРАД КИЗИ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: fazilat1alikh@gmail.com

**АНУФРИЕНКО ЕВГЕНИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ** – педагог дополнительного образования государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества и научно-технических инициатив детей и молодежи» Калининского района Санкт-Петербурга; e-mail: angimn@yandex.ru

**АСТАФЬЕВА ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; педагог МКОУ СОШ № 2 ЗАТО п. Солнечный, Красноярский край; e-mail: tishina\_lgn@mail.ru

**АСТРИКОВА МАРИНА АЛЕКСЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [astrikova.marina@mail.ru](mailto:astrikova.marina@mail.ru)

**АХАЛАИЯ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [tdragomareckaaya@mail.ru](mailto:tdragomareckaaya@mail.ru)

**АХАЛАИЯ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**АХМЕДОВА ЭСМИРА БАХЛУЛОВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; e-mail: [akhmedova.e@sgspu.ru](mailto:akhmedova.e@sgspu.ru).

**БАРАШКИНА АЛИНА НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [barashkina.alya@mail.ru](mailto:barashkina.alya@mail.ru)

**БАХТИМИРОВА СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, [svetlanabahtimirova116@gmail.com](mailto:svetlanabahtimirova116@gmail.com)

**БЕЛОВА АЛЬБИНА ВИКТОРОВНА** – студент ФГБОУ ВО «Донецкий Государственный Университет»; e-mail: [albinka2044@yandex.ru](mailto:albinka2044@yandex.ru).

**БЕЛОШАПКИНА АНАСТАСИЯ ЕВГЕНЬЕВНА** – студентка института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [konel98@bk.ru](mailto:konel98@bk.ru).

**БЕЛЯЕВА ОЛЕСЯ ВАЛЕРЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [olesabelaeva53019@gmail.com](mailto:olesabelaeva53019@gmail.com).

**БЕРЛИН ПАВЕЛ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ** – мастер спорта России; Краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования



«Спортивная школа олимпийского резерва имени Б. Х. Сайтиева» (КГБУ «СШОР имени Б. Х. Сайтиева») – тренер; e-mail: berlin007@inbox.ru

**БИННАТОВА Ксения Октаевна** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: binnatova135@gmail.com

**БИРЮЛЕВА ДАРЬЯ ЮРЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: dasha.biryuleva555@mail.ru

**БОЙЧЕНКО ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**БОНДАРЕВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа имени Героя Социалистического Труда Гупалова В. К.» г. Красноярск; e-mail: bondelpchino@gmail.com

**БРЮХАНОВА АННА ОЛЕГОВНА** – студент-магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**ВАКАЛОВА ВАЛЕРИЯ АНДРЕЕВНА** – студент института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»; e-mail: Lerchik\_vakalova@mail.ru.

**ВАСИЛЬЕВА МАРИНА ВАЛЕРИЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; e-mail: missmarinav@yandex.ru

**ВАСЯНИНА НАТАЛЬЯ ВИТАЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: vasyatka\_nata@mail.ru

**ВИРЧЕНКО ЕЛИЗАВЕТА ДЕНИСОВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; liza\_virchenko2@inbox.ru.

**ВЛАДИМИРОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: andrey.v174.00@mail.ru

**ВОЛКОВА МАРИЯ ВЛАДИМИРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**ГАЛИМОВА АЛСУ АЛЬМИРОВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; e-mail: galimova.alsu@sgspsu.ru.

**ГЕРМАН ЕЛИЗАВЕТА ИГОРЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: elizavetagerman360@gmail.com

**ГОЛЕНКОВА ВАЛЕРИЯ ТИМОФЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: valera-golenkova@mail.ru

**ГОЛОВАНОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: kolarlolo2@gmail.com

**ГРЕБЕ АЛЁНА АЛЕКСАНДРОВНА** – магистрант института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»; grebe0022@gmail.com.

**ДЕМИДОВА АНАСТАСИЯ РОМАНОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; nastyademidova2001@gmail.com

**ДУРАПОВА ДАРЬЯ МИХАЙЛОВНА** – студент института естественных наук и математики ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; e-mail: [dasha\\_durapova@mail.ru](mailto:dasha_durapova@mail.ru).

**ЕГОРОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА** – учитель технологии МАОУ Гимназии № 13 «Академ», г. Красноярск, e-mail: [sveta.egorova.1999.17@mail.ru](mailto:sveta.egorova.1999.17@mail.ru)

**ЕРГАЕВА АЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВНА** – учитель технологии МАОУ СШ № 150 г. Красноярска; e-mail: [ergaeva.alexandra@mail.ru](mailto:ergaeva.alexandra@mail.ru)

**ЖИЛИНСКАЯ АНАСТАСИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [zhilinskaya.nastya@list.ru](mailto:zhilinskaya.nastya@list.ru)

**ЖИТНИКОВА ВАРВАРА АНАТОЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [zhitnikova124@gmail.com](mailto:zhitnikova124@gmail.com)

**ЗАГОРСКАЯ ЯНА АЛЕКСЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [yana\\_zagorskaya@list.ru](mailto:yana_zagorskaya@list.ru)

**ЗВЕЗДИНА ЮЛИЯ НИКОЛАЕВНА** – учитель математики и информатики МАОУ СШ № 45; магистрант Сибирского федерального университета; [yuliannazakharenko@mail.ru](mailto:yuliannazakharenko@mail.ru)

**ЗИНЕВИЧ ВАЛЕРИЯ ВЛАДИМИРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: [zinevich.lera2015@yandex.ru](mailto:zinevich.lera2015@yandex.ru)

**ЗОРИНА ИРИНА СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», e-mail: [irazorina2408@gmail.com](mailto:irazorina2408@gmail.com).

**ЗЫКОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – учитель технологии МАОУ Гимназии № 13 «Академ», г. Красноярск, e-mail: [zykova.anastasiya@mail.ru](mailto:zykova.anastasiya@mail.ru)

**ИВАНОВ ВИТАЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ** – студент института лесных технологий ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»; e-mail: vitaly.03@bk.ru.

**ИДИАТУЛИН ИЛЬДАР РАШИДОВИЧ** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: dar.290199@mail.ru

**КАЛАЧЕВА НАТАЛЬЯ ИГОРЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: natalka12.01@mail.ru

**КАПЛУНОВА ВИКТОРИЯ НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»; e-mail: kaplunova00@list.ru.

**КАРЕЛИНА ОЛЬГА ЕВГЕНЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**КАРЕПОВА НАТАЛЬЯ ГЕННАДЬЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: tex\_pred2@mail.ru

**КАСЕНОВА КАРИНА АЛЕКСАНДРОВНА** – магистрант института педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета; e-mail: kasenova2000@mail.ru

**КЕНИГ СЕРГЕЙ РАФАЭЛЬЕВИЧ** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: skenig@yandex.ru

**КЛИМАШОВА АНИТА ВИТАЛЬЕВНА** – студент факультета начального и музыкального образования УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»; email: anita.komarovskaya@mail.ru.

**КНИГИНА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА** – студентка института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; e-mail: kniginaviktoria33@gmail.com

**КОНСТАНТИНОВ НИКИТА ЮРЬЕВИЧ** – преподаватель КГБПОУ «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»; магистрант Сибирского федерального университета; e-mail: 418584@inbox.ru

**КОПОТИЛОВА ЭМИЛИЯ ВИТАЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: cool.emmochka@bk.ru

**КРАСИКОВА ЕКАТЕРИНА ДМИТРИЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: krasikovaeb42@mail.ru.

**КРУТЫХ ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; tanya30012001@mail.ru

**КУЗНЕЦОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: kuznan01@mail.ru

**КУСТОВА МАРИЯ КОНСТАНТИНОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: kustovamk7@gmail.com

**КУЧЕРЕНКО ВЕРА АЛЕКСАНДРОВНА** - магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**ЛАПШИНА ЕКАТЕРИНА МАКСИМОВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; e-mail: lapshina.ekaterina@sgsru.ru

**ЛЕВИН АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: levinsasha20@gmail.com

**ЛИСТЬЕВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: tanechka.listeva@mail.ru

**ЛОБАНОВА АЛЕВТИНА ВЛАДИМИРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: lobanova.alevtina2000@mail.ru

**МАКАРОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; учитель математики КОГОБУ СШ с УИОП пгт Юрья; e-mail: darua98@mail.ru

**МАРИНА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; преподаватель математики и информатики КрИЖТ ИРГУПС; e-mail: marinasveta99@mail.ru.

**МАРЬЯСОВА АЛИНА НИКОЛАЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: ghbvtydg@gmail.com

**МАШУКОВА ЮЛИЯ ЕВГЕНЬЕВНА** – учитель технологии МАОУ Гимназии № 13 «Академ», г. Красноярск, e-mail: lapenkova9512@mail.ru

**МЕДВЕДЕВА АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА** – студент института лесных технологий ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»; e-mail: medvedevanastya28@mail.ru.

**МИХАСЕВА ЕЛИЗАВЕТА АНДРЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**МОРОЗОВА ДИАНА АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: morozovadin1@gmail.com

**НАГОРНОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; avonrogan1@gmail.com

**НАРАЗИН МАКСИМ НИКОЛАЕВИЧ** – студент института естественных наук и математики ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; e-mail: warpmb@bk.ru.

**НЕВИДИМОВА КРИСТИНА АНДРЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: k.nevidimova@mail.ru

**НЕДБАЙ ПОЛИНА КИРИЛЛОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: pnedbaj@bk.ru

**НИКИШКОВА ОЛЬГА АНАТОЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**ОСАДЧАЯ МАРИНА СЕРГЕЕВНА** – студент института математики и информатики ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»; e-mail: akvamarina\_osa@mail.ru.

**ОСЕТРОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева учитель технологии МБОУ КСОШ №4 г. Кодинск Красноярского края; e-mail: erich010296@mail.ru

**ОСПАНОВА НАЗГУЛЬ БАКЫТОВНА** – Phd докторант 2 курса кафедры математики, физики и информатики, НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова»; e-mail: nazgulospanova718@gmail.com.

**ОТСТАВНОВА ПОЛИНА ГЕННАДЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; oldoldfriend@bk.ru

**ПАЛАТКИНА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; julipalatkina@yandex.ru

**ПАНОВА АНАСТАСИЯ МИХАЙЛОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: aranova763@gmail.com

**ПЕРЕВАЛОВА ЛИДИЯ ВИКТОРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; lidia.perevalova@mail.ru

**ПISKUN ВИКТОРИЯ ВИТАЛЬЕВНА** – студент факультета начального и музыкального образования ОУ «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»; e-mail: piskun\_virkoria@mail.ru.

**ПОПОВА АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Алтайского гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина; e-mail: nastya\_porova0601@mail.ru

**ПОТУПЧИК Екатерина Георгиевна** – учитель информатики МАОУ «Гимназия № 9», г. Красноярск; e-mail: e-katerina-gp@mail.ru

**ПОХАБОВА ПОЛИНА АНАТОЛЬЕВНА** – студент института естественных наук и математики ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»; e-mail: polina.pokhabova2001@gmail.com.

**ПУЖЕЛЬ АЛЕКСЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: alvi.pu@ya.ru.

**РАКАСЕЙ ОЛЕСЯ ВАСИЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: olesyrakasey24252@mail.ru

**РАССАДКО ДАРЬЯ ВЛАДИМИРОВНА** – преподаватель ООО «Учи.ру»; магистрант Сибирского федерального университета; e-mail: rassadkoo@gmail.com

**РЕШЕТИЛО ДАРЬЯ ДМИТРИЕВНА** – магистр института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО «Ал-



тайский государственный педагогический университет»; e-mail: dasha.reshetilo@mail.ru.

**РУДИНА МАРГАРИТА АНАТОЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; margaretrudina@yandex.ru

**РУМЯНЦЕВА КСЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**РЫКАЛИНА ВИКТОРИЯ ВИКТОРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; учитель математики МАОУ «Гимназия №1» г. Минусинск; преподаватель КГБПОУ «Минусинский сельскохозяйственный колледж», г. Минусинск; e-mail: poolviktorija@mail.ru.

**САДОВСКАЯ ЕВГЕНИЯ АНАТОЛЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; sadovskaya20005@gmail.com

**САЗОНОВ АРТЕМ СЕРГЕЕВИЧ** – аспирант института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета; e-mail: BennettST@yandex.ru.

**САЛАМАЧЕВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: salamachev@gmail.com

**САМУСЕНКО ДАРЬЯ ВЛАДИМИРОВНА** – студент факультета начального и музыкального образования УО «Могилевской государственной университет имени А.А. Кулешова»; email: ya\_dariya2710@mail.ru.

**САРАФАНОВА АНТОНИНА СЕРГЕЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; учитель технологии МАОУ СШ № 149 г. Красноярск; e-mail: tonya.sarafanova@mail.ru

**САРБАСОВА КАЛДЫГУЛЬ КАМБАРОВНА** – докторант Восточно-Казахстанского университета им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан; e-mail: kaldykiz@mail.ru.

**СВИНУХОВА ОКСАНА АНДРЕЕВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; e-mail: svinukhova.o@sgsru.ru.

**СЕРГАЕВА НАТАЛЬЯ ОЛЕГОВНА** – студент Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского Федерального Университета; e-mail: natalya-sergaeva@mail.ru

**СЕРЕБРЕННИКОВА ВАЛЕРИЯ АНДРЕЕВНА** – студент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В.М. Шукшина; e-mail: s.valery00@mail.ru

**СМИРНОВА ВИКТОРИЯ ИГОРЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: lee.ppk@yandex.ru

**СОКОЛОВА АЛЕКСАНДРА СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: sasha.sokolova.0413@mail.ru.

**СОРОКИНА АЛИНА БОРИСОВНА** – студент факультета математики ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»; e-mail: alinasorokina.distant@gmail.com.

**СТЕПАНОВА ЕЛИЗАВЕТА МИХАЙЛОВНА** – студент факультета математики ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»; e-mail: elizavetka.stepanova.97@bk.ru.

**СТЕПАНОВА НАДЕЖДА ЕВГЕНЬЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;

**СУТОРМИНА ИРИНА НИКОЛАЕВНА** – студент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-

педагогического университета им. В.М. Шукшина; e-mail:  
irasutormina27082001@gmail.com

**ТАРАНОСОВА СОФИЯ ВЛАДИМИРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: staranosova@mail.ru

**ТЕПЛЯШИНА КРИСТИНА КОНСТАНТИНОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail:  
kristina.teplyashina@inbox.ru

**ТРОФИМЕНКО ОКСАНА ВАДИМОВНА** – студентка института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; e-mail:  
oksana2001trofimenko@gmail.com.

**ТУМАР ПОЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; ptumar@list.ru

**ТУРАЕВА ЕЛИЗАВЕТА КОНСТАНТИНОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: turaevalisa@gmail.com

**ФАУТ ЮЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: faytj@mail.ru

**ФРАНЖЕВА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: olenkametelkina@inbox.ru

**ХАРИНА ЯНА ВАСИЛЬЕВНА** – магистрант института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»; e-mail:  
yana.kharina.99@mail.ru.

**ШАБАЛКИН ЛЕВ ЭДУАРДОВИЧ** – магистрант института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; учитель информатики МБОУ СОШ №13 г. Азова; e-mail: shabalkinle@gmail.com.

**ШАКУРОВА АЛИЯ ИЛФАТОВНА** – студент факультета математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет»; Shakurovaaliya2003@mail.ru.

**ШАЛАПИНИНА АННА ВЯЧЕСЛАВОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; anna\_shalapinina@mail.ru

**ШЕВЕЛЬ ЕЛЕНА ФИЛАТОВНА** – магистрант института естественных наук и профессионального образования Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В.М. Шукшина; e-mail: sheweelena@gmail.com

**ШЕСТАКОВА АЛЕКСАНДРА АЛЕКСЕЕВНА** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: shestakova98aa@mail.ru

**ШМИДСКАЯ НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: natasha10122000@gmail.com

**ЯСТРЕБКОВ ДАНИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: yastrebkov01@bk.ru

Молодежь и наука XXI века

XXIV Международный форум студентов,  
аспирантов и молодых ученых

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

Материалы Всероссийской  
научно-практической конференции  
с международным участием

*Красноярск, 23-24 мая 2023 г.*

*Электронное издание*

В авторской редакции

Верстка *Е.Г. Дорошенко, П.С. Ломаско*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.  
Отдел научных исследований и грантовой деятельности  
КГПУ им. В.П. Астафьева,  
т. 8(391) 217-17-82  
Подготовлено к изданию 17.08.23  
Формат 60x84 1/8  
Усл. печ. л. 39,3