

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

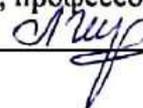
**ИДИАТУЛИН ИЛЬДАР РАШИДОВИЧ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

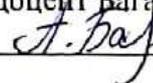
**ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ НА ОСНОВЕ  
ГЕЙМ-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАРШРУТОВ**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профиль) образовательной программы  
Математика и Информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Шкерина Л.В.



Научный руководитель  
к.ф.-м.н., доцент Багачук А.В.



Дата защиты

Обучающийся  
Идиатулин И.Р.



Оценка

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Введение .....</b>	<b>2</b>
<b>ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ.....</b>	<b>6</b>
<b>§1.1. Информатизация образования РФ на современном этапе его развития .....</b>	<b>7</b>
<b>§1.2. Психолого-педагогические основы обучения математике в специализированных классах .....</b>	<b>16</b>
<b>§1.3. Гейм-маршруты как средство индивидуализации образовательного процесса .....</b>	<b>22</b>
<b>Выводы по главе I.....</b>	<b>32</b>
<b>Глава 2. Методические аспекты обучения математики специализированных классов с помощью гейм-маршрутов .....</b>	<b>34</b>
<b>§2.1. Принципы отбора предметного содержания при использовании гейм-маршрутов .....</b>	<b>34</b>
<b>§2.2. Методическая разработка .....</b>	<b>38</b>
<b>§2.3. Апробация разработанного сервиса и ее результаты.....</b>	<b>54</b>
<b>Выводы по второй главе.....</b>	<b>59</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>60</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>62</b>

## Введение

С начала 2000-х годов в Российской Федерации реализуется профилизация основной ступени школьного образования. В основе создания профильных классов лежит дифференциация образовательного процесса по различным направлениям.

Математика как учебный предмет играет важную роль в общей системе образования, так как в рамках математической подготовки обучающихся формируются важные познавательные универсальные учебные действия (УУД), необходимые для изучения других дисциплин. В рамках реализации математической подготовки на ряде профилей (естественный, технический, гуманитарный, физико-математический) количество часов, отданных математике, значительно возрастает, в виду обогащения предметного содержания. Процесс обучения математике является достаточно трудозатратным в силу сложности и объемности учебного материала. Зачастую предметные цели урока превалируют над остальными.

Несмотря на это по результатам международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA (англ. Programme for International Student Assessment, PISA) Россия занимает 27-35 место из 70 стран-участников [41].

Низкий уровень индивидуализации образовательного процесса, часто приводятся как причина недостаточной сформированности УУД обучающихся [14] [49]. Более того, недавние события, связанные с пандемией и послужившие полному переходу образовательного процесса на дистанционное обучение, усугубили ситуацию. Педагогическое сообщество, в большинстве своем, оказалось не готово к существующим реалиям, в которых задачу индивидуализации приходится решать путем применения информационного-коммуникационных средств (ИКТ). Важно понимать, что гибридное, дистанционное обучение не является временной мерой, учитывая процесс глобализации и информатизацией всех отраслей, включая и образовательную.

Таким образом, **актуальность** настоящего исследования обусловлена, с одной стороны, приоритетами современной государственной образовательной политики, Федеральными государственными образовательных стандартах, и недостаточной готовностью школы к решению этих проблем, с другой стороны.

Значимость проблемы индивидуализации обучения подчеркивается многими авторами, такими как А. А. Кирсанов, Е. А. Климов, Т. М. Ковалева, Н. С. Лейтес, Т. М. Марютина, В. С. Мерлин, Е. С. Рабунский, А. Г. Русских, И. Э. Унт, В. Д. Шадриков [53]. Анализ работ авторов показал, что наибольшая эффективность предметной подготовки достигается путём учета индивидуальных особенностей обучающихся. Таким образом, явно превозносится всестороннее развитие каждой отдельной личности.

Однако, общая направленность на информатизацию образовательного процесса, ввиду отсутствия соответствующего ему продуктивного инструментария, не позволяет производить обучение с учетом индивидуальных возможностей обучающихся.

Из всего выше сказанного, можно выделить следующую **проблему**: как организовать обучение математике обучающихся специализированных классов с учетом его индивидуализации?

**Цель исследования:** разработать и апробировать методику обучения математике обучающихся специализированных классов, направленную на индивидуализацию обучения, с использованием гейм-образовательных маршрутов.

**Объект исследования:** процесс обучения математике обучающихся в специализированных классах.

**Предмет исследования:** индивидуализация математической подготовки обучающихся специализированных классов на основе игровых образовательных маршрутов.

При решении поставленной задачи мы исходили из поставленной **гипотезы исследования**: если разработать и реализовать методику обучения

математике обучающихся специализированных классов, направленную на индивидуализацию обучения, с использованием гейм-образовательных маршрутов, то это будет способствовать формированию и диагностике предметных умений обучающихся.

Для достижения поставленной цели и проверки выдвинутой гипотезы определены следующие **задачи**:

1. на основе теоретического анализа педагогической и методической литературы охарактеризовать индивидуальные образовательные маршруты;
2. выявить и описать дидактические условия применения игровых образовательных маршрутов при обучения математике;
3. разработать техническую базу для создания игрового образовательного маршрута по математике;
4. разработать методическое обеспечение математической подготовки обучающихся специализированных классов;
5. провести апробацию, описать ее результаты.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка из ... источников.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы его цель, объект, предмет, гипотеза и задачи.

В первой главе на основе анализа научно-методической литературы по теме исследования выявлены современные тенденции развития образования. Определены психолого-педагогические основы обучения математике в специализированных классах. Также, представлена технология организации учебного процесса на основе игровых образовательных маршрутов в целях повышения индивидуализации.

Во **второй главе** выявлены и описаны принципы отбора предметного математического содержания в контексте использования гейм-образовательных маршрутов. Приведены требования к сервису организации гейм-маршрутов, на основе которых было разработано авторское веб-приложения для конструирования и публикации игровых образовательных

маршрутов. Посредством созданного сервиса был разработан игровой маршрут для обучающихся 6-х классов, разработано его методическое обеспечение. Данные методические разработки были апробированы в условиях реального образовательного процесса МАОУ «Лицей №6. Перспектива» г. Красноярска.

## **ГЛАВА 1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССОВ**

В современной образовательной системе превалирующая роль отдана математической подготовке обучающихся. Подобное главенствующее положение достаточно легко подтверждается целым рядом факторов. Во-первых, математика эффективно воздействует на целый спектр познавательных универсальных учебных действий (УУД), которые, в свою очередь, позитивно влияют на способность обучаться в целом. Данная возможность может стать решающей в дальнейшем выборе профессии обучающихся. Во-вторых, ввиду направленности Российской Федерации (РФ) в сторону занятия лидерских позиций на ведущих мировых рынках к 2035 году, заложенной в нормативных документах (НТИ), математика (в совокупности с информатикой и физикой) приобрела ранее невиданную популярность. С каждым днем в российских ВУЗах появляется все больше новых профессий технической направленности, а это значит, что все больше обучающихся выбирают единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике в качестве основного.

Помимо того, в рамках общеобразовательной профилизации, в некоторых школах появлялись профильные классы. Обучение проходит по направлениям, одним из которых является физико-математическое. Степень глубины погружения в математическую науку в подобных классах намного ниже, чем в общих. Некоторые учебные пособия предлагают изучать темы, относящиеся к высшему образованию. Грубо говоря, профильные классы берут не только качеством, но и количеством изучаемого материала.

Математика – достаточно сложная наука. Фактор профилизации делает ее еще сложнее. Подобный уровень требует основательного подхода к организации обучения - необходимо выбрать те формы и технологии, которые будут наиболее эффективными. Помимо того, образовательный процесс должен строго соответствовать общим тенденциям развития общего

образования, которым, отчасти, и посвящена данная глава. Также к изучению предлагаются психолого-педагогические основы обучения математике в специализированных классах. На основе полученных данных в качестве средства индивидуализации будет предложена технология «гейм-маршрутов».

### **§1.1. Информатизация образования РФ на современном этапе его развития**

Не прошло и четверти столетия, как XXI век вошел в мировую историю под эгидой стремительного развития компьютерных технологий. Процесс информатизации существующего общественного строя с каждым днем набирает обороты, затрагивая даже те области, которые, на первый взгляд, не нуждались в модернизации. Уже сегодня алгоритмы помогают людям готовить и доставлять пищу, решать сложные математические задачи и даже сочинять музыку и стихи.

Информационные технологии (ИТ) становятся повсеместными, притом их сложность возрастает прямо пропорционально по отношению к их количеству. Процесс информатизации общества, привел к тому, что современному человеку мало владеть узким набором практических умений обращения с конкретной технологией, с которой ему пришлось столкнуться в быту или на работе. На сегодняшний день, полноценный гражданин информационного общества должен владеть теми навыками, которые позволят ему самостоятельно освоить инновации информационной промышленности. Процесс освоения необходимых умений и навыков ложится на плечи образовательной отрасли.

Говоря об информатизации образования, чаще всего речь идет о применении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Хотя данное понятие используется повсеместно (в том числе в нормативных правовых актах) не существует единообразного его понимания ни в законах России, ни в правовой доктрине. Анализ специальной литературы показывает наличие разночтений в понимании трактовки изучаемого нами понятия.

Разбор понятия ИКТ стоит начать с определения «технологии». Словарь С.И. Ожегова предлагает понимать под технологией «совокупность производственных методов и процессов в определённой отрасли производства, а также научное описание способов производства» [39]. Полученное определение, данное в широком смысле, никак не отражает конечный продукт описываемого производства. Важно понимать, что в эпоху постиндустриализма, продукт — не всегда материальная сущность. Более того, под производством следует понимать не только создание, а также дальнейшее сопровождение продукта в виде обработки и передачи до пользователя.

Более узкое определение технологии содержится в тематическом словаре С.И. Некрасова и Н.А. Некрасовой [36]. Так, технология трактуется, как «способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления. Технология включает в себе методы, приёмы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами». Данное определение отражает все стороны современного подхода к понятию технологии, поэтому является наиболее полным из представленных. Помимо этого, авторами отмечено, что «современные технологии основаны на достижениях научно-технического прогресса и ориентированы на производство продукта», а это значит, что материальная технология создаёт продукт материального характера, информационная технология — информационный продукт.

Анализируя полученные определения, можно сделать вывод о том, что информационная технология — это совокупность методов и способов сбора, обработки, передачи и хранения информации. Данная технология преобразует бесконечный информационный поток, доводя его до конечного продукта, который имеет (или не имеет) дальнейшее практическое применение.

Процесс обработки информации необходим для современного человека, так как с каждым днем растет риск «утонуть» в информационном шуме. Допустим, мы имеем продукт информационной технологии, будь то статья или подкаст на интересующую нас тематику. Как нам поделиться им со всем остальным миром? Согласно Большой Российской энциклопедии, коммуникация, как одна из составляющих понятия ИКТ, представляет из себя «взаимодействие людей и животных (лат. *communicatio*, от *communico* – делать общим, делать сообща, связывать, общаться), предполагающее обмен информацией с помощью специализированных сигналов-посредников». [15] Таким образом, информационно-коммуникационный процесс — это процесс обмена информацией. Данный процесс достиг не бывалого ранее развития. Такие сервисы, как Wikipedia, YouTube, Facebook каждую секунду обрабатывают терабайты информации, поступающей с каждой точки земного шара. Данные сервисы являются составляющими всемирной интернет-паутины (от англ.: «World Wide Web» – «WWW»), которая, в свою очередь, вызвала настоящую революцию в информационных технологиях и дала мощный толчок развитию Интернета. Таким образом, мы плавно подошли к технической стороне процесса передачи информации, т.е. к современному определению понятия ИКТ.

А.М. Ямалетдинова и А.С. Медведева трактуют информационно-коммуникационные технологии, как технологии, использующие вычислительную технику и телекоммуникационные средства для сбора, хранения, обработки и передачи информации с целью оперативной и эффективной работы с информацией». [57]. В данном случае, авторы не акцентируют внимание на программных средствах, которые управляют вычислительной техникой. На наш взгляд, программное обеспечение (ПО) оказывает большое влияние на скорость и качество освоения информацией.

В свою очередь, И.В. Роберт толкует понятие ИКТ следующим образом: «Информационно-коммуникативные технологии – совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в

технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, распространение, отображение и использование информации». [51]. В данном определении автор подчеркивает наличие программно-технологических средств, не выделяя их строго вычислительный характер. Такой подход объясним. Так, например, никто не отменял наличие бумажных журналов в школе. Иногда аналоговая технология позволяет получать соизмеримый результат, что и цифровая. Но, с появлением компьютерных сетей и других, аналогичных им средств ИКТ образование приобрело новое качество, связанное в первую очередь с возможностью оперативно получать информацию из любой точки земного шара. Через глобальную компьютерную сеть Интернет возможен мгновенный доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов, и т.д.).

В существующей работе, мы будем опираться на определение, представленное в словаре методических терминов под авторством Э.Г. Азимова и А.Н. Щукина [38]. Согласно данному изданию, ИКТ — «совокупность методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации. ИКТ включают различные программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе компьютерной техники, а также современные средства и системы информационного обмена, обеспечивающие сбор, накопление, хранение, продуцирование и передачу информации». Данное определение в наибольшей степени отвечает требованиям современных подходов к образованию и информационного общества в целом.

Современная образовательная система повсеместно использует информационно-коммуникативные технологии (ИКТ). Данный факт подтверждается не только личным опытом. Так, например, Г.И. Абдрахманова и Г.Г. Ковалева, проводя анализ данных федеральных наблюдений Росстата по статистике образования, отмечают количественный

рост использования технических средств в образовательном процессе [11]. Согласно приведенной статистике, вовлечению ИКТ в образование способствует увеличение доли вычислительной техники (на душу населения), которая обрела статус «бытовой», необходимой в повседневной жизни.

Современные школьники, не смотря на их возраст, владеют смартфонами, планшетами, ноутбуками, умными часами и т.п. Несмотря на это, гаджеты часто становятся камнем преткновения между обучающимися и учителями. В попытке объяснить данное явление, приходим к тому, что педагог, уделяя очень много внимания и времени организации образовательного процесса, имеет право весьма «ревностно» относиться к тому, что школьники отвлекаются на смартфон во время урока. Жизнь в сети немногим отличается от жизни наяву. Во всяком случае для нынешнего поколения. Поэтому, современное педагогическое сообщество осознало и прошло стадию «принятия», перейдя к стадии активного освоения и использования ИКТ, столь необходимого для создания и развития информационного общества.

Далее, предлагается привести примеры современного применения ИКТ в образовании, представленные в таблице 1.

*Таблица 1*

### **Современное применение ИКТ в образовании**

<i>Технология</i>	<i>Описание</i>	<i>Применение в образовании</i>
Технологии виртуальной реальности (VR / AR / MR)	Virtual Reality (VR, виртуальная реальность); Augmented Reality (AR, дополненная реальность); Mixed Reality (MR, смешанная реальность) — технологии виртуальной реальности.	Виртуальные туры; изучение архитектуры; проведение экспериментов; совместная работа с другими обучающимися из других регионов и т.д.

Искусственный интеллект (ИИ)	ИИ — свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, присущие человеку. Позволяет автоматизировать рутинные процессы.	Автоматическая система мониторинга успеваемости с дальнейшей перестройкой педагогического процесса; мониторинг методической базы с целью установление интереса к теме и наилучших способ ее восприятия и т.д.
Технологии «доступной среды»	Технологии адаптации текстовой, звуковой, визуальной информации для людей с ограниченными возможностями.	Экраны переводящий текст в «шрифт Брайля»; программы-анализаторы, озвучивающие текст; программы-анализаторы изображений и т.д.

Согласно своей коммуникативной роли, внедрение ИКТ в образование значительно ускоряет передачу знаний и накопленного технологического и социального опыта человечества не только от поколения к поколению, но и от одного человека к другому. Для подтверждения данного тезиса, необходимо более подробно рассмотреть ИКТ-составляющие. М.И. Шарапова приводит следующую структуру ИКТ, представленную на рисунке 1 [54].

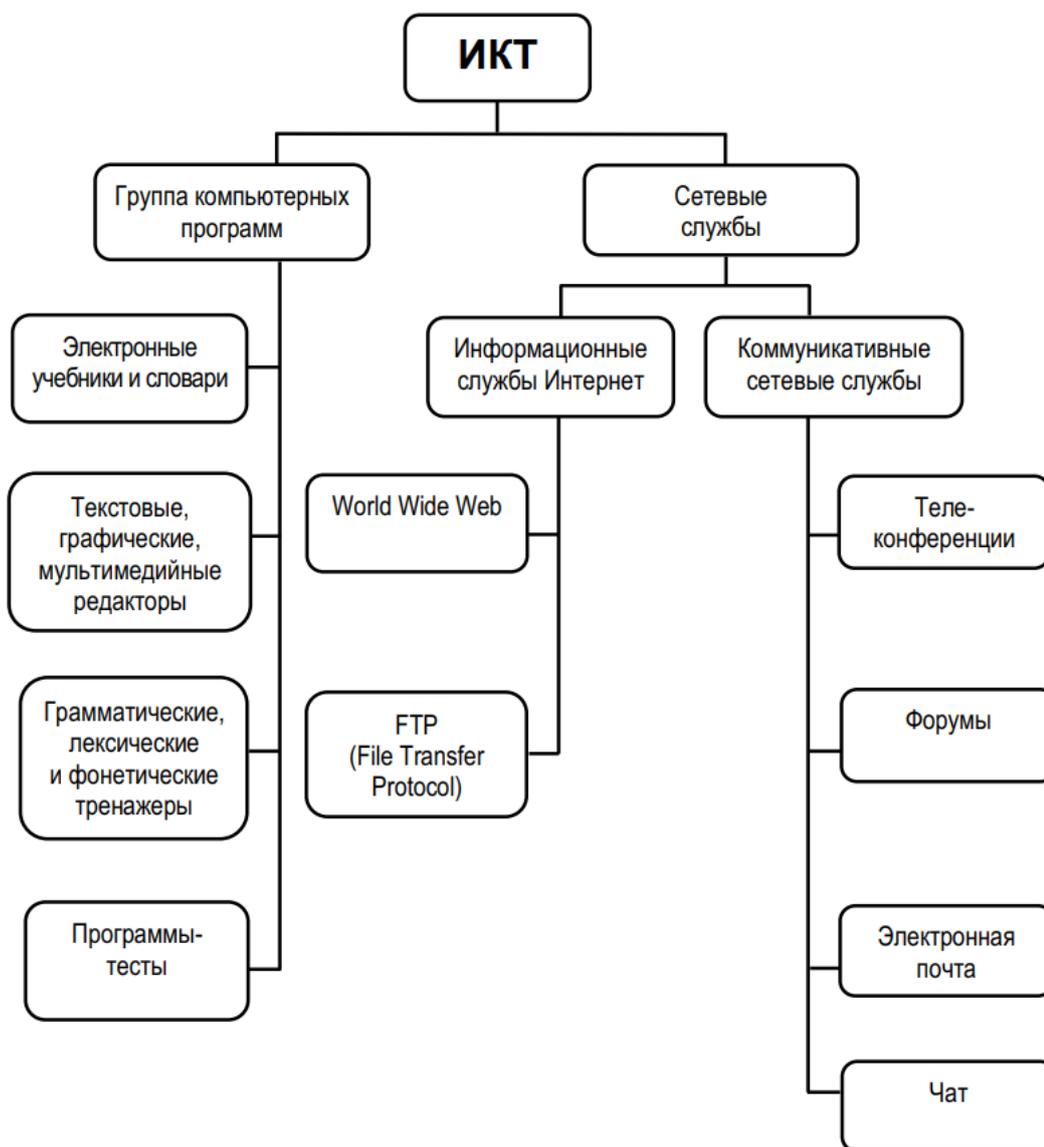


Рисунок 1. Структура ИКТ

Анализ приведённой выше схемы говорит о том, что большой акцент в информатизации образования ставится на коммуникационную составляющую ИКТ, т.е. создание новых способов организации взаимодействия. На наш взгляд, в этом заключается значимая тенденция современного этапа информатизации образования. Данный аспект находит отражение в концепции дистанционного обучения.

Согласно педагогическому энциклопедическому словарю, дистанционное обучение (ДО) — это «технология целенаправленного и методически организованного руководства учебно-познавательной

деятельностью учащихся (независимо от уровня получаемого ими образования), проживающих на расстоянии от образовательного центра. По методам организации учебного процесса ДО близко к заочной форме обучения, а по насыщенности и интенсивности учебного процесса - к очной форме».

В основу образовательного процесса при дистанционном обучении была положена целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа обучаемого, который мог бы учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем в процессе обучения.

По мнению А.Е. Сатуниной дистанционное обучение имеет следующие достоинства для обучающихся [48]:

- 1) гибкость графика обучения;
- 2) возможность учиться по индивидуальному плану согласно собственным потребностям и возможностям;
- 3) объективная и независимая от преподавателя методика оценки знаний;
- 4) возможность консультироваться с преподавателем в ходе обучения;
- 5) относительная дешевизна.

Для педагога такая форма обучения прежде всего означает появление дополнительной возможности подачи материала студентам, т.е. фактически появляется возможность при той же нагрузке обучать большее число обучающихся. При том, благодаря наличию компьютерной составляющей в составлении урока, у педагога появляется возможность повысить качество усвоения УУД. Так, например, визуализация геометрического материала с помощью инструмента «Живая Математика» (или GeoGebra) влияет на предметные УУД.

Дистанционное обучения является своеобразным промежуточным звеном в информатизации образования. На данный момент выделяется ряд ключевых форм обучения: аудиторное обучение, в виде непосредственного контакта педагога и обучающегося; кейс-обучение, ориентированное на самостоятельную работу обучающихся; e-learning – обучение в инструментальной среде (чаще всего электронный курс) [33].

Как можно заметить, каждая из форм обучения может использовать любые известные методы обучения (в той или иной степени). Поэтому, целесообразно для ключевых форм обучения разработать типовые технологии, целесообразно их совмещающие. Эффективность освоения предмета напрямую зависит от правильно выбранного соотношения и характера представления материала, вынесенного на аудиторное и самостоятельное изучение. Результатом интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного образования является технология смешанного обучения.

Как показывает практика, уже сегодня ученики вовлечены в образовательный процесс не только в роли пользователя, но и производителя. Школьники, наравне с учителем, способны изучать доступные им информационные ресурсы; делать на их основе презентации, научные работы. Может показаться, что на фоне развития Интернет-технологий роль учителя в образовательном процессе слабеет и переходит в стезю «наставничества». Учитель становится ментором в образовательном процессе, курируя учеников в их собственном образовательном опыте. Во-многом, вышесказанное способствует индивидуализации и вариации педагогического процесса.

На наш взгляд, индивидуализация обучения выступает ключевой идеей современного общего образования. Благоприятным является тот факт, что описанные тенденции индивидуализации и информатизации образования интегрируются в друг друга. Согласно Л.Л. Босовой, электронное обучение обеспечивает индивидуализацию образовательной деятельности учащихся за счет следующих факторов [16]:

- 1) вариативности форм представления образовательного контента и способов работы с ним;
- 2) полноты и доступности дополнительных учебных материалов;
- 3) разнообразия форм интерактивного взаимодействия пользователя и элементов электронного образовательного контента;
- 4) мобильности и опосредованной коммуникации участников образовательного процесса.

До недавнего времени описываемые технологии долгое время являлись лишь концепцией, находившей свое применение лишь в немногочисленных экспериментах. Однако, недавние события (пандемия коронавируса 2020 года) заметно ускорили процесс внедрения концепции полностью «электронного обучения». Действительно, переход на полное дистанционное обучение возможен и необходим в экстренных ситуациях. Но, в текущий момент, техническая оснащенность образовательных учреждений не позволит отойти роли учителя на «второй план».

## **§1.2. Психолого-педагогические основы обучения математике в специализированных классах**

Школьное математическое образование претерпевает значительные изменения. Линия, направленная на урезание программы по математике и учебных часов, отводимых на ее изучение, привела к тому, что уровень математической подготовки обучающихся понизился, за ним стал снижаться и профессиональный уровень учителей.

Создание программы Национальной технической инициативы (НТИ) и подобных ей говорит об острой нехватке инженерно-технических кадров. Это говорит о необходимости повышения уровня математической подготовки школьников. В качестве решения данной задачи, с начала 2000-х годов в РФ повсеместно вводится профилизация основной ступени образования.

Г.Н. Канищева трактует понятие «профильное обучение», как «систему специализированной подготовки обучающихся общеобразовательной школы,

направленную на то, чтобы сделать процесс их обучения, более индивидуализированным, отвечающим реальным запросам и ориентациям, способная обеспечить осознанный выбор школьниками своей профессиональной деятельности» [46].

Введение профильного обучения является, с одной стороны, одним из механизмов модернизации российского образования, расширения его вариативности, обеспечения доступности для детей из разных слоев населения, а с другой — естественным результатом развития процессов дифференциации и индивидуализации образования, своеобразным ответом на вызовы времени, на те изменения, которые происходят в мировом открытом образовательном пространстве.

Другими словами, основная идея обновления основной ступени общего образования в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным.

В связи с этим, профильное обучение привносит следующие возможности в образовательный процесс:

- Создать условия для дифференциации содержания обучающихся, построение индивидуальных образовательных программ.
- Способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями. Тем самым, обеспечить углубленное изучение отдельных дисциплин.
- Расширить возможности социализации обучающихся.
- Обеспечить преемственность между общим и профессиональным (как средним, так и высшим) образованием.

В большинстве российских образовательных учреждениях реализуется структура профильного обучения, представленная на рисунке 2.

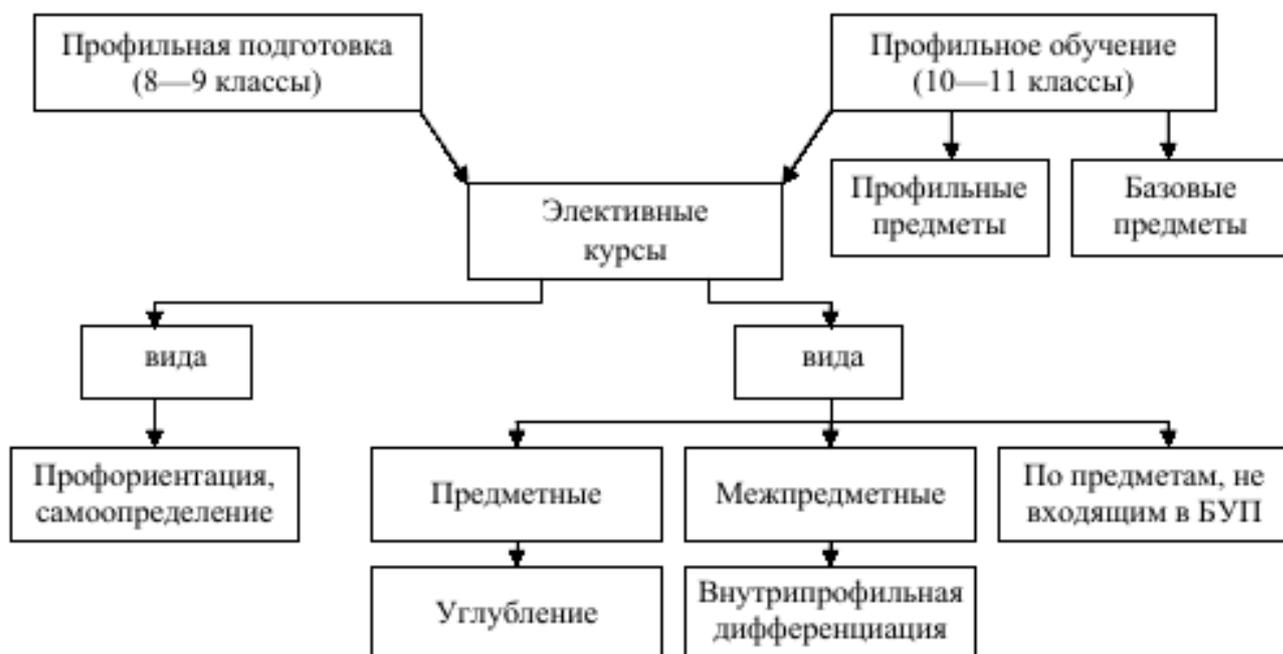


Рисунок 2. Структура профильного обучения

Исходя из представленной структуры, можно сделать вывод о том, что основная образовательная ступень затрагивает только профильную подготовку. В 8-9 классах обучающимся предоставляется возможность попробовать то или иное направление с возможностью перехода. В данную подготовку входят различного вида элективные курсы, которые наслаиваются на базовые компоненты. Стоит отметить, что даже в профильных школы существуют базовые классы с традиционной системой обучения.

С.А. Писарева представляет профиль как комбинацию базовых и профильных учебных предметов, и элективных курсов [42].

Базовые предметы — это общеобразовательные предметы, обязательные для изучения всеми учащимися независимо от выбранного профиля, и по своему содержанию соответствующие требованиям единых общих экзаменов. Обязательными базовыми учебными предметами являются: «Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Математика», «История», «Физическая культура», а также интегрированный учебный предмет «Обществознание (включая экономику и право)» и интегрированный учебный предмет

«Естествознание». Остальные базовые учебные предметы изучаются по выбору.

Профильные предметы — это учебные предметы, изучаемые учащимися углубленно или на повышенном уровне, их содержание соответствует профильным образовательным стандартам и требованиям единых профильных экзаменов (или единых экзаменов по выбору на повышенном уровне). Профильные предметы выбираются для изучения учащимися (выбирается не менее двух профильных предметов) и являются для них обязательными, так как они определяют специализацию каждого конкретного профиля обучения. Так, «Физика», «Химия», «Биология» являются профильными учебными предметами в естественнонаучном профиле; «Литература», «Русский язык» и «Иностранный

Обучение происходит по ряду профилей: естественный, технический, гуманитарный, физико-математический и др. Выбор направления определяет специфику дальнейшего обучения обучающегося. В рамках данной работы, планируется рассмотреть только одно из данных направлений.

Физико-математический профиль ориентирован на создание наиболее благоприятных условий обучения для обучающихся, имеющих склонности к изучению точных наук. Эти условия должны обеспечивать формирование тех методов мышления; тех УУД, которые позволяют обучающимся получать новые математические знания самостоятельно.

Рассмотрим основные цели обучения математике в рамках физико-математического профиля:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжение образования и освоение избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- воспитание средствами математики культуры личности историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Содержание обучения на углубленном уровне отражает все основные дидактические линии изучения математики в школе, расширяя и дополняя их.

Как уже было сказано выше, физико-математический профиль объединяет категорию обучающихся, для которых характерно преобладание математической (технической, естественно-научной) направленности учебно-познавательных процессов. Поэтому, при организации процесса обучения в классах данной категории следует учитывать психолого-педагогические особенности обучающихся того или иного профиля. Е. Я. Аршанский выделяет ряд особенностей учебно-познавательной деятельности в описываемом профиле [12]. Данные особенности представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Особенности учебно-познавательной деятельности обучающихся классов физико-математического профиля**

<i>Процесс</i>	<i>Математическая направленность</i>
Восприятие	Аналитико-синтетическое.
Мышление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• абстрактно-теоретическое мышление;</li> <li>• легкость и широта обобщений;</li> <li>• глубина анализа;</li> <li>• большая подвижность мыслительных процессов;</li> <li>• математическая логика и склад ума;</li> <li>• пространственное мышление;</li> </ul>
Память	Словесно-смысловая, обобщённая, математическая.

Воображение	Творческое, пространственное.
-------------	-------------------------------

Как можно заметить, у обучающихся физико-математического направления преобладает абстрактно-логическое мышление, которое характеризуется:

- быстрым и широким обобщением (каждая конкретная задача решается как типовая);
- большой подвижностью мыслительных процессов, многообразием аспектов в подходе к решению задач, легким и свободным переключением от одной умственной операции к другой, с прямого на обратный ход мысли;
- стремлением к ясности, простоте, рациональности, экономичности решения.

Память описываемой категории обучающиеся имеет обобщенный характер: быстро запоминаются и прочно сохраняются типы задач и способы их решения, схемы рассуждений, доказательства, логические схемы.

Также, существуют отличия в характере восприятия математической задачи. Способные к математике обучающиеся, воспринимая задачу, сразу выделяют показатели, не существенные для данного типа задач, но существенные для данного конкретного варианта, т.е. для них характерно формализованное восприятие математического материала, связанное с быстрым схватыванием в конкретной задаче, в математическом выражении их формальной структуры.

На уроке обучающиеся математического профиля предпочитают решение нестандартных, проблемных, исследовательских задач. Обучающиеся должны хорошо знать теоретический материал, формулы, т.к. в сложных ситуациях, при решении нестандартных задач, т.е. тогда, когда должно активизироваться продуктивное мышление, необходимо прочное закрепление основных формул в памяти. Прямая установка на запоминание

повышает уровень мыслительной активности при работе над подлежащим усвоению материалом, степень ее саморегуляции и самоконтроля, что значительно увеличивает эффект усвоения.

Большое значение в процессе обучения математики имеет понимание обучающимися практической значимости той или иной темы, поэтому при изучении ююбой темы необходимо сразу очертить область, в которой этот материал имеет практическое значение, рассматривать прикладное применение изученного.

Подводя итог вышесказанному, ответим, что физико-математический профиль согласно «Концепции общего среднего образования» относится к курсу повышенного типа, обеспечивающему дальнейшее изучение математики и ее применение в качестве элемента профессиональной подготовки. Это наиболее строгий и полный курс, ориентированный на обучающихся, выбравших для себя деятельность, связанную с математикой.

Что касается педагогической составляющей, то процесс обучения математике является достаточно трудозатратным в силу сложности и объемности учебного материала. Зачастую предметные цели урока превалируют над остальными, а значит говорить о всестороннем развитии личности, трактуемом ФГОС, не приходится.

### **§1.3. Гейм-маршруты как средство индивидуализации образовательного процесса**

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) выступает за индивидуальное развитие личности. Параграф 1.1 существующей работы показал, что индивидуализация является ключевым принцип ФГОС. Согласно Е.В. Ширшову, индивидуализация обучения — это «организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения учитывает индивидуальные различия учеников, уровень развития, их способность к учению» [29]. Иными словами, современное

образование должно создать условия для раскрытия всех способностей и талантов каждого обучающегося, реализуя их собственный потенциал.

Описываемый подход наиболее раскрывается через индивидуализированные формы обучения, при которых каждый обучающийся напрямую взаимодействует с педагогом. Однако, современная трактовка данного понятия допускает разночтения в понимании способов организации описываемого сотрудничества. Так, согласно Б.А. Сазонову, индивидуальное обучение – форма, модель организации учебного процесса, при которой возможны следующие способы организации сотрудничества [47]:

1. Учитель взаимодействует лишь с одним учеником. При такой форме организации обучения у педагога появляется возможность адаптировать содержание, методы и темпы учебной деятельности обучающегося к его особенностям, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач. Однако, применение данного подхода в условиях современной общеобразовательной системы маловероятно. Нехватка педагогических кадров и высокая загруженность педагогов привела к тому, что на одного учителя приходится 25-30 обучающихся. В такой ситуации, индивидуальное обучение реализуется, в лучшем случае, во время внеурочной деятельности.

2. Один учащийся взаимодействует лишь со средствами обучения (книги, компьютер и т.п.). Такой подход к индивидуализации обучения позволяет минимизировать роль педагога, допуская использование индивидуального подхода совместно с основным образовательным процессом.

Придерживаясь последнего подхода к пониманию индивидуального обучения, необходимо рассмотреть соответствующие ему образовательные технологии.

На наш взгляд, игровой образовательный маршрут, или гейм-маршрут (от англ. «game» – «игра») является ярким примером технологии индивидуализации обучения второго типа. Прежде чем перейти к подробному

разбору данной технологии, необходимо дать четкое определение понятию «гейм-маршрут». Однако, анализ специальной методической литературы не дал однозначных результатов. Исходя из этого, разобьём изучаемое понятие на составляющие в попытке дать авторское определение.

Анализ понятия «игра», в контексте образовательной области, приводит к концепции «геймификации образования». Согласно С.И. Никитину, геймификация (геймификация от англ. gamification, геймизация, игрофикация) — это «различное применение подходов, характерных для компьютерных игр в программных инструментах для неигровых процессов с целью привлечения пользователей, потребителей и обучающихся, повышения их вовлечённости в решение прикладных задач, использование продуктов, услуг» [37]. Говоря иначе, суть данного метода состоит в использовании игровых элементов в неигровом контексте.

Внедрение игровой составляющей в образовательный процесс не является чем-то принципиально новым в современной педагогической практике. Данный факт легко подтверждается обильным количеством методической литературы, посвященной исследованию применению игр в развитии и обучении обучающихся. Основы теории игр зародились еще в 18 веке, с началом эпохи просвещения и развитием экономической теории. Впервые математические аспекты и приложения теории были изложены в классической книге 1944 года Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение» [19]. Однако, спектр игр, который стал сегодня доступен как детям, так и педагогам значительно расширился по сравнению с концом XX века. Связано это, прежде всего, с развитием информационно-коммуникационных технологий и доступностью различных индивидуальных электронных устройств.

Такой повышенный интерес к геймификации прежде всего связан с ее ролью в решении проблемы отсутствия мотивации обучающихся. Мотивация и увлеченность считаются главными предпосылками выполнения учебного

задания. Поэтому эффективность образовательного процесса напрямую зависит от степени заинтересованности обучающегося.

К.С. Вильямс выделяет три фактора, влияющих на мотивацию [10]:

- интенсивность желания или потребности;
- стимул получения определенных преимуществ достижения цели;
- ожидания индивида и окружающих.

Помимо того, автор предлагает свое видение на набор факторов, влияющих на мотивацию студента. По его мнению, она складывается из пяти ключевых элементов:

- студент;
- преподаватель;
- содержание
- метод/процесс;
- среда.

Все вышесказанное позволяет сделать следующий вывод: уровень мотивации является оптимальным, если студенты открыты воздействию большого числа вышеперечисленных факторов регулярно, студенты во время обучения должны иметь многочисленные источники мотивации. Выбирая среды — виртуальное игровое пространство, а в качестве метода/процесса — геймификацию, мы должны получить оптимальное средство повышения мотивации обучающихся.

Ю.А. Короткевич приводит основные принципы внедрения геймификации [31]. Интерпретируя их под образовательным процессом, получим принципы, представленные в таблице 3:

*Таблица 3*

**Основные принципы внедрения геймификации в образовательный процесс**

<i>Принцип геймификации</i>	<i>Описание принципа</i>
-----------------------------	--------------------------

Принцип мотивации	Обучающиеся взаимодействуют друг с другом внутри команды. Одним из самых влиятельных мотивирующих факторов является желание получить удовольствие и стремление избежать дискомфорта. В качестве мотивации применяется любое вознаграждение, материальное и нематериальное: от награды до возможности самореализоваться и завоевать уважение и признание людей. Способ мотивации должен основываться на определении интересов самих обучающихся, а именно: что наиболее их мотивирует, и что поможет более эффективно воздействовать на них.
Принцип неожиданных открытий и поощрений	Основан на применении дополнительных игровых элементов, к которому относятся бонусы, бейджи, лидерборды, значки, рейтинги, баллы и всё то, что визуализирует достижения участников и вызывает желание достигать конечных целей проекта.
Принцип статуса	Каждый обучающийся хочет стать лидером команды. Если игровой процесс грамотно структурирован, то он предлагает много возможностей для демонстрации успеха и прогресса, что позволит человеку доказать свои преимущества себе и окружающим.
Принцип вознаграждения	Обучающиеся ожидают вознаграждения по итогам своей деятельности. Награды могут быть персональными, физическими или эмоциональными, а также могут повышать статус человека. Важно учитывать, что ценность получаемой награды должна быть сопоставима с приложенными усилиями обучающихся.

Придерживаясь данных принципов, геймификация пробуждает интерес к учебе и в большинстве случаев дает положительные результаты. Это факт подтверждается обильным количеством исследований. Этот метод импонирует подвижным и любознательным обучающимся, которые быстро устают от однообразных уроков. Чтобы поддерживать интерес детей к обучению, его нередко используют в дистанционном образовании.

Фиксируя роль геймификации в качестве эффективного средства повышения мотивации обучающихся, рассмотрим следующую составляющую изучаемого термина — «маршрут».

На наш взгляд, понятие «маршрут» в современном образовании находит свое отражение в ФГОС НОО, в котором главным выступает ориентация на широкую реализацию индивидуально-личностного и субъектно-деятельностного подходов. Н.Н. Войткевич отмечает, «что ориентация на индивидуальные потребности личности обуславливает необходимость вариативности образования путём создания «личных пространств» для принятия обучающимися самостоятельных решений, позволяющих реализовать право образовательного выбора содержания обучения и видов деятельности» [17]. Базовым вариантом, способствующим реализации индивидуальных образовательных потребностей и прав таких учащихся в выборе своего пути развития, создания «личного образовательного пространства» сегодня выступает индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ).

Н.А. Лабунская определяет ИОМ, как «целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации» [32]. Иными словами, речь идет о выборе оптимальных средств, методов и темпов обучения, применении тех способов построения образовательного процесса, которые наиболее эффективно соответствуют индивидуальным особенностям обучающихся. Подобный метод построения учебной деятельности может накладываться на любое содержание, без изменения его структуры.

Т.А. Жданко, Т.В. Живокоренцева, О.Ф. Чупрова считают, что «возможность выбора поможет студентам быстрее адаптироваться в новых условиях, кроме того, учет индивидуальных особенностей каждого будет способствовать формированию индивидуального стиля деятельности, личностной заинтересованности в изучении учебных курсов, поскольку обучающиеся будут иметь возможность сами участвовать в проектировании индивидуальных образовательных маршрутов». Нельзя не согласиться с

данным утверждением, поскольку подобный подход задействует мотивационную сферу обучающихся.

Опыт Н.М. Коневой позволяет выделить следующие особенности по внедрения ИОМ в процесс обучения математике: [30].

Во-первых, целенаправленная работа по ИОМ дает результаты как при отдельных направлениях изучения предмета, освоения УУД и компетенций, так и готовности обучающихся к самостоятельной деятельности, что, несомненно, способствует повышению качества обучения;

Во-вторых, эффективность ИОМ заключается также в том, что учащийся наращивает свои результаты с каждым последующим годом обучения, причем не только в одном направлении, например, предметной олимпиаде, но и в исследовательской деятельности, а также предметах, для изучения которых математика является ключевым компонентом (физика, информатика, химия, экономика), тем самым получая возможность наиболее полно реализовываться в образовательном процессе.

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что «гейм-маршрут» — это целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа с внедрением элементов геймификации, обеспечивающая обучающемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации в виде организации специализированной виртуальной среды. В существующей работе будем придерживаться данного определения.

Игровые образовательные маршруты положили свое начало при разработке компьютерных игр. Сюжет в подобных проектах представляет из себя цепочку заданий, образующих квест. Квест (от англ. Quest) — один из способов построения сюжета в фольклорных произведениях, путешествие персонажей к определённой цели через преодоление трудностей. В мифологии и литературе понятие «квест» изначально обозначало один из способов построения сюжета — путешествие персонажей к определенной цели через

преодоление трудностей (например, миф о Персее или даже 12 подвигов Геракла). При разработке квеста, задания, точнее переходы между ними, представляются в виде графа. Подобный граф представлен на рисунке 3.

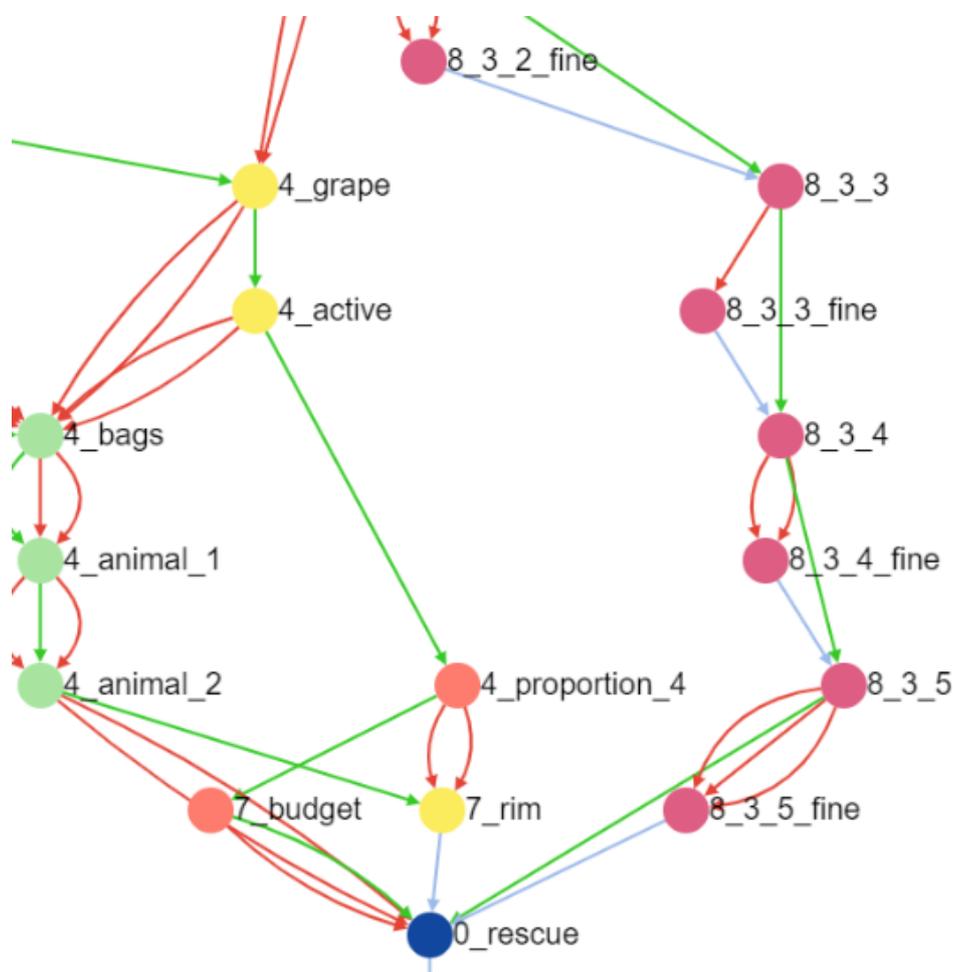


Рисунок 3. Пример графа переходов квеста

В подобном графе узлы являются отдельными заданиями, в которых содержится некий вопрос. Отходя от компьютерных игр, это могут быть задачи по математике с вариантами ответа, которые ведут на тут или иной узел квеста. Помимо того, педагог вправе сохранить литературную ценность повествования, обрамляя математические задания в окружаемый «игрока-обучающегося» контекст. В этом сохраняется главный элемент геймификации описываемой технологии. Таким образом, вариантов прохождения одного игрового образовательного маршрута может быть несколько. Подобные вариации могут представлены двумя типами:

1. В зависимости от правильности ответов обучающихся.

## 2. Ответвления, необходимые для сюжета.

В первом случае, путь обучающегося меняется в зависимости от того, насколько правильно он отвечает. В этом случае, задание квеста – это типичное задание из школьного учебника математики, оформленное в повествование сюжета. При данном подходе, тот, кто большую часть квеста отвечает правильно, может закончить путь раньше или, наоборот, пойти более трудным путем, соответствующим его уровню подготовки. Данный подход требуется для оценки предметных знаний обучающихся, а также метапредметных УУД. Пример подобного задания представлен на рисунке 4.

В лесу вы наткнулись на большую ореховую лощину. Орехи – питательны и их легко хранить, поэтому вы принесли два мешка и набрали столько орехов, сколько смогли. В одном мешке оказалось  $50\frac{3}{8}$  кг орехов. Это на  $4\frac{1}{2}$  кг больше, чем во втором мешке. Оба мешка оказались слишком тяжелыми, для того, чтоб нести их в пещеру, поэтому первого мешка отсыпали  $12\frac{5}{4}$  кг, а из второго мешка отсыпали 7 кг. В каком мешке осталось орехов больше и на сколько?

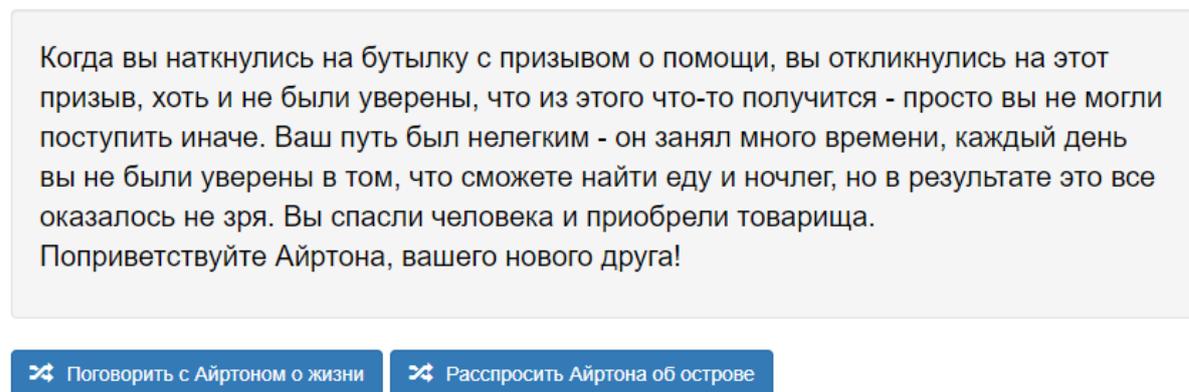
в первом на  $1\frac{1}{2}$  кг     во втором на  $1\frac{2}{3}$  кг     во втором на  $1\frac{1}{2}$  кг

Рисунок 4. Пример узла с математическим заданием

Согласно исследованию Дрогана О.В., подобная сюжетная-ролевая модель построения обучения также эффективно влияет на разевание коммуникативных УУД [20].

Во втором случае, узлы квеста могут не содержать конкретного задания с вариантами ответа. Этап маршрута может быть представлен сюжетным повествованием, в котором, обучающийся, как герой произведения, выбирает дальнейший путь. В данном подходе, каждый из вариантов выбора может быть равнозначным, учитывая лишь формирование некоторого ряда УУД

(например, коммуникативных умений). Пример подобного задания представлен на рисунке 5.



*Рисунок 5. Пример узла с выбором повествования*

Описываемая технология позволяет обучающимся пройти собственный образовательный путь, получая индивидуальный опыт. На наш взгляд, удачным является решение получать математический опыт в литературном контексте.

## Выводы по главе I

1. На современном этапе развития информатизации образования РФ можно выделить общую направленность существующих концепций в сторону дифференциации и индивидуализации образовательного процесса. Большая часть данных тезисов нашла свое отражение в ФГОС, трактующем всестороннее развитие личности обучающегося через формирование УУД. Помимо того, происходит стремительное внедрение инструментов ИКТ в образовательный процесс. Данный процесс стремителен настолько, что практика опережает теорию. Широкое распространение глобальных сетей (таких как Интернет) на фоне общей глобализации позволило разрабатывать и внедрять новые технологии в образовательный процесс. Данные события уже привнесли свои плоды. Так, технологии дистанционного и смешанного обучения смогли позволить не прерывать образовательный процесс во время пандемии 2020 года. Все вышесказанное задает общий тренд на обособление обучающегося, уменьшению роли педагога в его собственной образовательном пути.

2. Общая направленность на индивидуализацию и дифференцированность привела к переходу основной ступени образования на профильное обучение. При таком подходе, сложность и количество предметного материала возрастает в разы (в рамках выбранного направления) и помимо правильного отбора содержания, необходимо соблюдать психолого-педагогические особенности обучающихся, которые варьируются в зависимости от профиля. Рассматривая физико-математический профиль, можно однозначно сказать, что преобладание абстрактно-логического мышления является ключевым.

3. Гейм-маршруты могут выступить средством повышения индивидуализации обучения. Данный факт можно объяснить составляющими данной технологии, представленными геймификацией и индивидуальными образовательными маршрутами. Первое выступает в роли средства повышения мотивации обучающихся. Данный факт важно соблюдать, так как

роль учителя в гейм-маршрутах, ввиду компьютерной реализации, минимальна. Геймификация должна решить эту проблему. Индивидуальные образовательные маршруты выступает средством индивидуализации. Представляя материал в виде приключенческого квеста, каждый обучающийся пройдет собственный путь в освоении дисциплины.

## **Глава 2. Методические аспекты обучения математики специализированных классов с помощью гейм-маршрутов**

### **§2.1. Принципы отбора предметного содержания при использовании гейм-маршрутов**

На протяжении всей истории педагогики изучается соотношение науки и учебного предметного, формирование критериев отбора учебного материала на основе методологического анализа состояния и перспектив развития предметных научных отраслей. Исходя из этого, возникает важный вопрос отбора предметного содержания для его дальнейшего усвоения обучающимися.

Принципы отбора содержания общего образования были предметом рассмотрения И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, Ю.К. Бабанского, Б.Т. Лихачева, В.В. Краевского, В.С. Леднева. [13] [34]. Выделенные ими принципы соответствовали педагогической реальности своего времени и внесли существенный вклад в развитие дидактики.

Проблема отбора содержания образования является важнейшей. Требования, предъявляемые к отбору содержания образования, называются педагогическими принципами. Под принципом будем понимать вслед за Л.Д. Столяренко «основные исходные положения какой-либо теории или науки в целом, это основные требования, предъявляемые к чему-либо» [50]. Адаптируя данное определение, переходим к описанию педагогических принципов, как основных идей, следование которым помогает лучшим образом достичь поставленных педагогических целей.

К основным функциям дидактических принципов можно отнести [44]:

- 1) принцип полно и детально описывает сущность целей образовательного процесса;
- 2) принцип является основным средством отбора содержания, средств, методов любого педагогического процесса;

3) принцип является критерием эффективности воспитательного и образовательного процессов;

4) принцип является закономерностью развития педагогического процесса.

Отметим, что в существующей работе выбор принципов предметного содержания происходит в контексте технологии гейм-маршрутов при изучении математических дисциплин. Это значит, что описываемые требования должны удовлетворять особенностям описываемой технологии, описанным ранее.

Согласно проведенному анализу специальной литературы, количество классификаций, по которым определяются принципы отбора содержания, достаточно велико. Большинство из них не удовлетворяют современным образовательным тенденциям. Учитывая требования, которые мы выдвинули выше, мы выделили следующие принципы:

1. Принцип соответствия цели обучения.
2. Принцип профессиональной (профильной) направленности.
3. Принцип развивающего обучения.
4. Принцип доступности содержания обучения математическим дисциплинам.
5. Принцип модульной организации структуры содержания.
6. Принцип полноты.
7. Принцип информатизации.

Далее, предлагается провести детальный обзор каждого из принципов: рассмотреть его суть и роль в описываемой технологии.

*Принцип соответствия цели обучения.* Авторы классификации считают, что данный принцип направлен на «развитие культуры мышления, способности к саморазвитию, умений взаимодействовать с окружающим миром, умений практически решать задачи в разных сферах жизнедеятельности». Данное требование необходимо, так как по существующему ФГОС, образовательный процесс должен обеспечить

направленность математических дисциплин на всестороннее развитие УУД обучающихся. Предметное содержание в данном случае выступает подспорьем, так как основная часть развития УУД ложится на те методы и способы обучения, которые выбрал педагог. Данный принцип эффективно сочетается с технологией игровых маршрутов, так как ранжирование заданий может происходить не только по сложности и объему, но и по тому, на какое из УУД оно направлено. Наиболее удачная из реализаций гейм-маршрутов позволит не только формировать компетенции, но и эффективно их оценивать. Последнее реализуется путём присваивания этапам ИОМ конкретных УУД, на формирование которых они направлены.

*Принцип профессиональной (профильной) направленности.* Данный принцип необходим для обеспечения специфики выбранного профиля обучения, потому как обучающиеся разных специальностей имеют свои особенности в восприятии математических дисциплин. Например, для обучающихся гуманитарных направлений подготовки характерны низкий уровень мотивации к изучению математических дисциплин, недостаточный уровень знаний и умений, склонность к чувственному принятию решений на основе субъективных впечатлений. Основываясь на физико-математическом профиле основной ступени образования, необходимо сопоставить предметное содержание психолого-педагогической специфике данной категории обучающихся. Как было сказано выше, обучающиеся технических направлений подготовки нуждаются в более четких алгоритмах, программах, избегают лишней, ненужной для решения каждой конкретной задачи информации.

*Принцип развивающего обучения.* В.В Давыдов трактует развивающее обучение, как «обучение, содержание, методы и формы организации которого основываются на закономерностях развития обучающегося» [18]. Подобное требование вызвано необходимостью учитывать потенциальные возможности человека с целью их последовательной реализации. Данный принцип представлен в ФГОС общей направленностью нормативных актов на

индивидуализацию учебного процесса. Данный принцип обязывает отбирать предметное содержание с учетом того, что в нем должны быть представлены учебные элементы, которые направлены на развитие критического, аналитического, вероятностного мышления, на развитие умений принимать решения. Математическое образование обучающихся должно быть построено с учетом организации их ментального опыта.

*Принцип доступности* содержания обучения математическим дисциплинам означает необходимость отбора содержания обучения в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями обучающихся. Современное педагогическое сообщество направило все силы на создание инклюзивной образовательной среды. Технология гейм-маршрутов всецело удовлетворяет данному принципу. На сегодняшний день, любые компьютерные технологии доступны обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

*Принцип модульной организации структуры содержания* обучения математической дисциплине направлен на представление содержания обучения в виде системы модулей. Модульное построение курса математических дисциплин позволяет быстро перестраивать курс в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. Технология гейм-маршрутов полностью соответствует данному принципу. Структурируя задания в виде отдельных ветвей графа игрового маршрута, педагог получит возможность гибкого редактирования учебного процесса. Например, на уроке педагог не успел разобрать отдельные аспекты проходимой темы. Если для проверки умений, он использует игровой маршрут, ему достаточно закрыть отдельные ветви графа.

*Принцип полноты* означает, что при отборе содержания обучения будут задействованы все возможности математики для формирования компетенций, соответствующих профессионально важным качествам будущих бакалавров. В настоящее время накоплен богатый педагогический опыт преподавания

математических дисциплин студентам разных направлений, разработаны авторские методики решения разных проблем.

*Принцип информатизации* заключается в использовании информационных технологий сбора, хранения, обработки и распространения информации для достижения наибольшей эффективности в реализации педагогического потенциала математических дисциплин [43].

Определение содержания математических курсов можно осуществлять также исходя из таких критериев, как критерий организации (содержание должно быть логически организовано и оптимизировано по времени и количеству учебной информации), критерий достаточности (невозможность отказа от каких-либо компонентов содержания без потери качества подготовки), критерий наименьшей сложности (при равных условиях выбирается материал, имеющий наименьшую сложность для восприятия и усвоения; так, профессионально направленная задача не должна быть перегружена экономическими деталями, а ее решение — громоздкими выкладками).

Процесс отбора математических знаний и включения их в содержание профессионального образования должен ориентироваться на достижения современной науки и приоритетные направления развития техники и технологий, а также изменившиеся запросы личности и общества, а модернизированное на его основе содержание обучения способно обеспечить и необходимый уровень фундаментализации образования, и требуемое качество образования, выраженное на языке компетенций.

## **§2.2. Методическая разработка**

На данном этапе существующей работы был произведён теоретический анализ способов повышения мотивации и индивидуализации образовательного процесса. Исходя из полученных материалов, был сделан вывод, что ИОМ, как квинтэссенция индивидуальных образовательных маршрутов с элементами геймификации может являться эффективным

средством реализации основных принципов ФГОС. Далее, необходимо проверить описанные способы на практике, спроектируя и реализуя собственный образовательный гейм-маршрут.

Для начала, необходимо определиться со способом реализации описываемой технологии. Проектирование игрового маршрута – весьма трудозатратный процесс. На наш взгляд, ИОМ подразумевает полную компьютерную реализацию, потому как разработка полного маршрута квеста только лишь аналоговыми средствами может стать непосильной задачей для педагога. Помимо того, аналоговая версия будет ИОМ весьма затруднительна в проведении и последующей оценке. Квест из 25 заданий, представленных на карточках, преобразится в 250 для группы из 10 обучающихся. Поэтому, возникает необходимость ускорить и автоматизировать данный процесс.

Компьютерная реализация ИОМ может быть представлена в двух видах:

1. «Один программный код – один квест».
2. «Один программной код – множество квестов».

Первый способ построения ИОМ подразумевает, что для одного конкретного квеста написан программный код, который реализует его. Это значит, что в код заранее внесены: участники квеста; задания и переходы между ними; система оценивания. Такой подход имеет право на существование, но имеет ряд проблем, представленных ниже:

- Изменения в квесте приведут к изменениям кода. Так, например, если перед педагогом возникнет задача внесения нового задания или изменения количества обучающихся, ему придется изменять сам код ИОМ. Подобные действия чреваты появлением всевозможных программных ошибок, которые могут сломать всю архитектуру написанного приложения.

- Затрудняется процесс передачи приложения другим педагогам. Не секрет, что разбор чужого кода – процесс весьма затруднительный и времязатратный. В таком случае, программа должна быть закомментирована и задокументирована вплоть до мельчайших деталей.

- Педагог должен иметь навык программирования. Притом, учитывая пользовательский характер приложения, знаний обычных алгоритмических конструкций может быть недостаточно. Необходимо понимать аспекты создания приложений с графическим интерфейсом, систем разграничения доступа, работы со статическими файлами.

Не смотря на вышесказанное, квесты, написанные подобным образом, могут быть весьма гибкими и более индивидуализированным под конкретный образовательный процесс. Педагог вправе реализовать те способы оценки и представлений ответов на задания, который удобны лично ему. Однако, данное преимущество не перевешивает вышеописанные трудности, с которыми столкнется педагог во время проектирования квеста.

Второй способ подразумевает существование некоторого сервиса или приложения (для ПК, смартфона и т.д.) для построения ИОМ. Подобные программные средства принято называть «конструкторами», представленными с помощью графического интерфейса, понятного и удобного как для педагога, так и для обучающихся.

Предполагается, что подобный сервис будет обладать следующим функционалом:

- Возможность регистрации пользователей.
- Возможность добавления пользователей в группы (классы) для удобства проведения анализа работ, осуществления статистики.
- Присутствие удобного конструктора квеста с проектирования будущего графа квеста, его создания и последующего редактирования.
- Возможность представления полученных данных в виде графиков, диаграмм для удобства ведения статистики.
- Доступ к сервису осуществляется в любое время.
- Сервис является кроссплатформенным и не зависит оттого, на каком устройстве он запускается.

После приведения вышеописанных требований к сервису проектирования ИОМ, нами был приведен анализ сети Интернет в поисках уже существующих решений. Однако, результатом проведенной работы оказался тот факт, что ни в сегменте РФ, ни в зарубежном сегменте сервисов для построения гейм-маршрутов не существует. После этого, было принято решение создать подобный инструмент самостоятельно.

В качестве основы построения описываемого программного средства была использована клиент-серверная архитектура. Говоря иначе, наша задача сводится к следующим действиям:

1. Проектирование архитектуры приложения, базы данных.
2. Создание динамического веб-сайта, работающего с базой данных.
3. Выгрузка сайта на хостинг, присвоение ему доменного имени.

Определившись с задачами, необходимо представить перечень инструментов, используемых в реализации сервиса:

- Язык программирования Python (v. 3) [8]. Один из самых популярных языков для веб-разработки на 2021 год. Данный язык будет использоваться в качестве основного.
- Django (3.2.3) [2]. Данный инструмент является веб-фреймворком для Python. Он поставляется с десятками встроенных модулей, прекрасно собранных и безупречно взаимодействующих друг с другом.
- Библиотеки для Python [9]: asgiref; confusable-homoglyphs; django-bootstrap-breadcrumbs; django-bootstrap-pagination; django-crispy-forms; django-registration; django-tinymce; Pillow; pytz; six; sqlparse;
- Bootstrap5 [1]. Бесплатный инструмент для быстрой и адаптивной вёрстки веб-сайтов.
- MySQL [6]. Свободная реляционная система управления базами данных.
- Git [3]. Распределённая система управления версиями.

- JavaScript [5]. Используется для некоторых задач рендеринга страниц на стороне клиента. Например, преобразование Latex кода в формулы, построение диаграмм и графиков.

- Nginx [7]. Веб-сервер, который принимает запросы из Интернета. Он может обрабатывать их очень быстро и обычно настраивается так, чтобы пропускать только те запросы, которые действительно должны поступить в веб-приложение.

- Gunicorn [4]. Веб-сервер, который переводит запросы, полученные от Nginx, в формат, который может обрабатывать ваше веб-приложение (Django), и обеспечивает выполнение кода при необходимости.

Используя, описанный набор инструментов, нами было создан прототип будущего веб-сайта. Была создана база данных с таблицами:

- User – данные пользователей. Хранит следующие данные: имя, фамилия, пароль, роль (ученик/учитель).

- Quest – главная информация о квесте. Хранит следующие данные: название, описание, логотип, автор (User).

- Node – узел квеста. Хранит следующие данные: название узла, задание, изображения, квест (Quest).

- Action – действие (вариант ответа). Хранит следующие данные: вариант ответа, следующий узел квеста (Node), текущий узел квеста (Node).

- History – история прохождений. Хранит следующие данные: пройденные узлы (Node), пользователь (User), последний узел (Node).

После проведения всех отладочных процедур на локальной машине, сервис был выгружен на VDS. VDS (англ. virtual dedicated server), виртуальный выделенный сервер — услуга предоставления в аренду так называемого виртуального выделенного сервера. На сервере была произведена настройка веб-серверов Django и Gunicorn. Далее, было приобретено доменное имя «игроквест.рф» с дальнейшей привязкой к серверу [21]. После этого сервис готов к использованию.

Рассмотрим созданное веб-приложение более детально. На рисунке 6 представлена главная страница сайта.

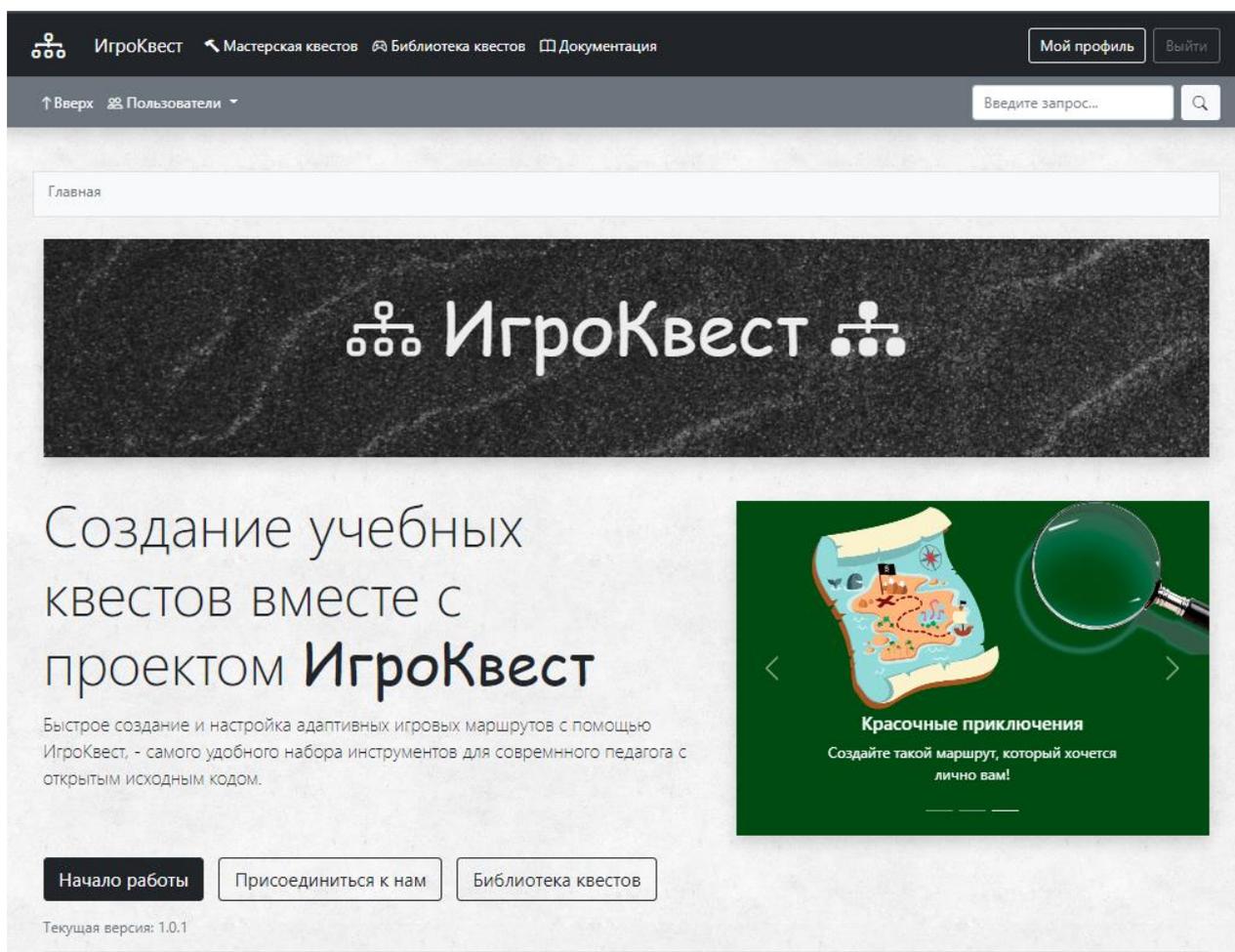


Рисунок 6. Главная страница сайта

Большая часть работы производится на самом сервере, поэтому был введен ряд ограничений. Для начала работы с сервисом необходимо пройти процедуру регистрации с последующей активацией аккаунта путем перехода по специальной ссылке, которая приходит на указанную электронную почту. Данное ограничение сделано для снижения потенциальной нагрузки на сервер, из-за невозможности реализации полноценной frontend составляющей веб-сайта.

Также, сайт привязан к вебмастерам Яндекс и Google для получения более детальной статистики. Данные сервисы позволяют отслеживать запросы, по которым сайт показывается в поиске. Сервис позволяет наблюдать за тем, как меняются показы, количество кликов, CTR-сниплетов и другие

показатели. В будущем, это поможет оптимизировать сайт для поисковых систем с целью повышения охвата потенциальной аудитории.

После процедуры регистрации, пользователю открываются разделы: мастерская квестов (для создания новых квестов, их редактирования и публикации); библиотека квестов (для просмотра готовых квестов, созданных другими пользователями). Рассмотрим каждый из них более детально.

Раздел «Библиотека квестов» представлен на рисунке 7.

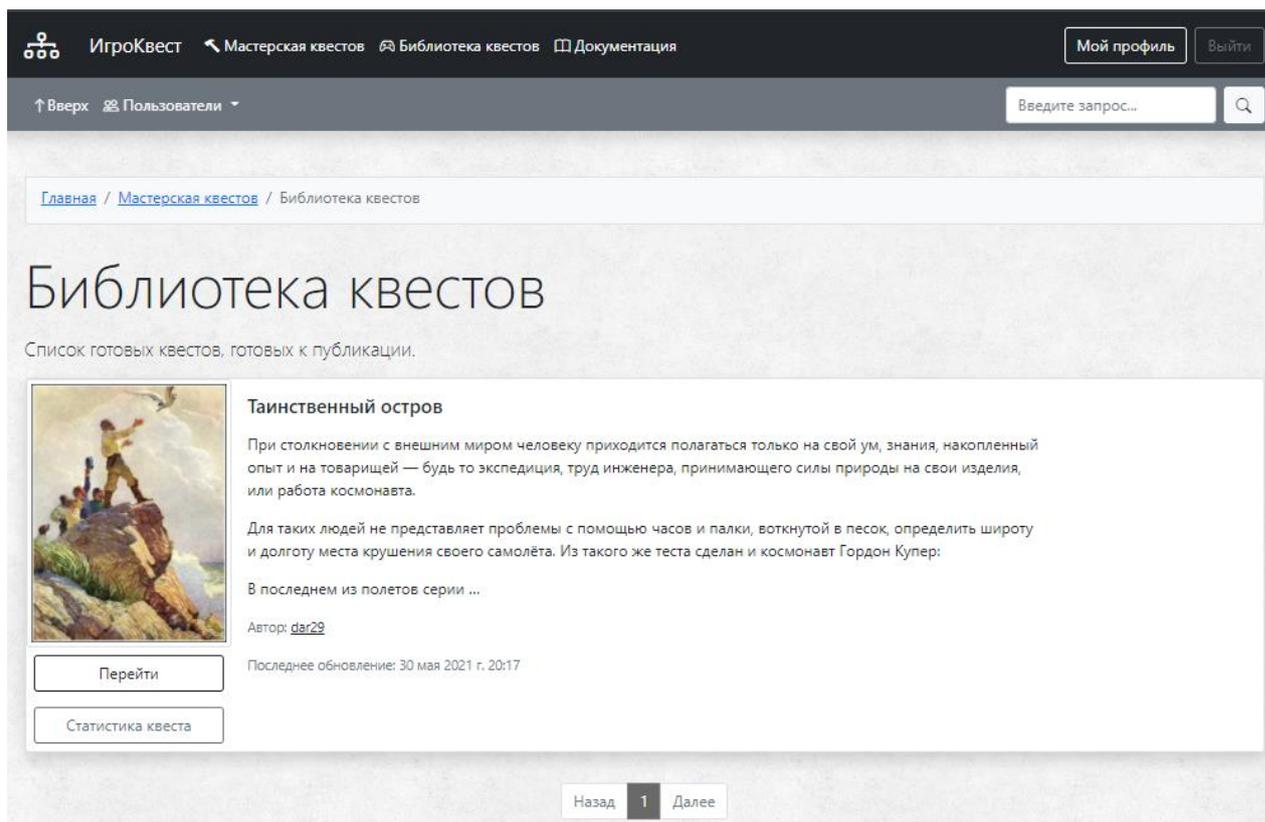


Рисунок 7. Раздел «Библиотека квестов»

В данном разделе представлены все опубликованные квесты. Предполагается, что педагог может использовать их в своих уроках, добавляя классы обучающихся в квест. С помощью данного раздела, пользователь может ознакомиться с названием гейм-маршрута и его кратким описанием, перейти на его страницу или посмотреть статистику прошлых прохождений. На рисунке 8 представлена страница с детальным описанием квеста.

ИгроКвест Мастерская квестов Библиотека квестов Документация

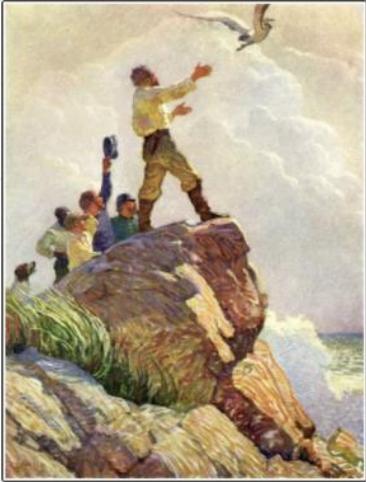
Мой профиль Выйти

↑ Вверх Пользователи

Введите запрос...

Главная / Мастерская квестов / Библиотека квестов / Таинственный остров

## Таинственный остров



**Описание квеста:**

При столкновении с внешним миром человеку приходится полагаться только на свой ум, знания, накопленный опыт и на товарищей — будь то экспедиция, труд инженера, принимающего силы природы на свои изделия, или работа космонавта.

Для таких людей не представляет проблемы с помощью часов и палки, воткнутой в песок, определить широту и долготу места крушения своего самолёта. Из такого же теста сделан и космонавт Гордон Купер:

В последнем из полетов серии Mercury в корабле Гордона отказала электроника. Вся. Полностью. Не работали ни коррекция направления, ни контроль двигателей, ни даже приборы, которые показывали бы ему, в какую сторону он летит. Единственное, что продолжало работать – это радио, подключенное напрямую к батареям питания внутри падающей мёртвой жестянки.

Учёные ЦУПа оказались беспомощны, и, связавшись с астронавтом Джоном Гленом, Купер сам рассчитывает параметры входа. У него было меньше инструментов, чем сейчас есть у вас: перед отключением электроника показала, что воздух заканчивается и капсула наполняется углекислым газом.

Сориентировав окно капсулы в сторону звезд, Купер нанес на него отметки и стал управлять ускорителями, дотягиваясь и вручную открывая и закрывая топливные клапаны, используя для замера времени работы только наручные часы. Необходимые сроки работы он считал в уме.

Интересна реакция самого Купера на этот смертельно опасный математический тест: *"...ну, это то, что мы всё время хотели попробовать сделать. Так что у меня просто появилась возможность сделать то, что всегда хотелось."*

*"Космонавты, которые намного круче чем любой герой боевика"* [https://habr.com/post/168937/]

Ниже вы можете самостоятельно пройти полный приключений путь, описанный в книге Жюль Верна "Таинственный остров", чтобы ощутить суть такого выбора — на себе.

Автор квеста: dar29

Дата публикации: 30 мая 2021 г. 12:13

Дата последнего изменения: 30 мая 2021 г. 20:17

Продолжить прохождение квеста

Ваши прошлые прохождения

Рисунок 8. Раздел с описанием квеста

В зависимости от того, закончено ли последнее прохождение, пользователю будет предложено начать новый квест или продолжить с последнего сохраненного узла. Также, на странице квеста можно ознакомиться со статистикой всех прохождений.

Раздел «Мастерская квестов» содержит все себе инструменты для администрирования созданных ИОМ. С изображением данного раздел можно ознакомиться на рисунке 9.

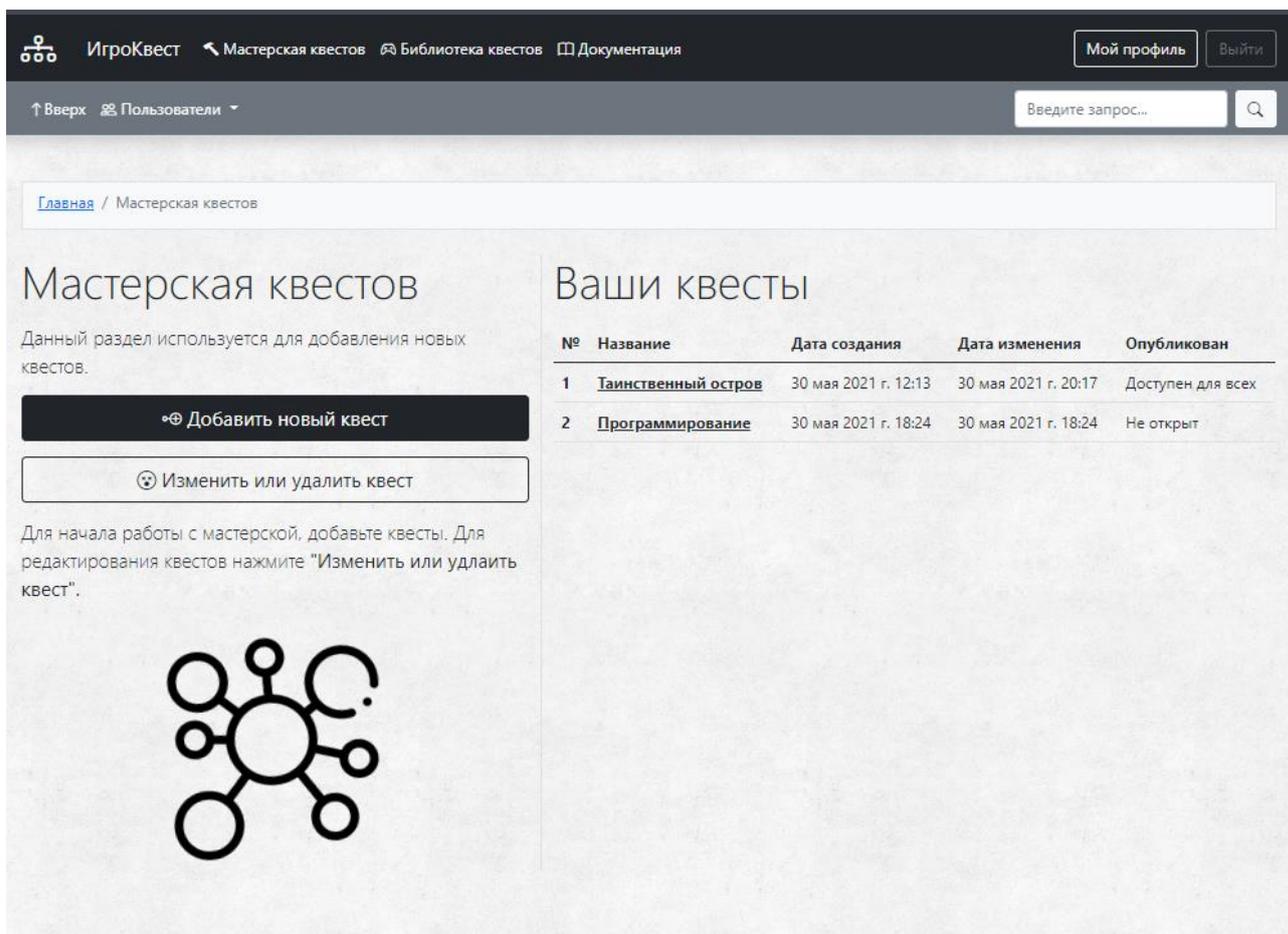


Рисунок 9. Раздел «Мастерская квестов»

На данной странице представлены все созданные автором квесты. В зависимости от того, опубликованы они или нет, они также будут отображаться в «Библиотеке квестов». Также, автор может создать новый квест, предоставляя следующие данные: название, описание, логотип. Маршрут квеста редактируется отдельно. Помимо того, в данном разделе автор имеет возможность удалить или изменить содержание квестов, созданных ранее.

Так, например, нами был создан квест «Программирование». Дальнейшее объяснение принципов работы сайта будет основываться на данном ИОМ.

После создания квеста, рассмотрим раздел редактирования маршрута, представленный на рисунке 10.

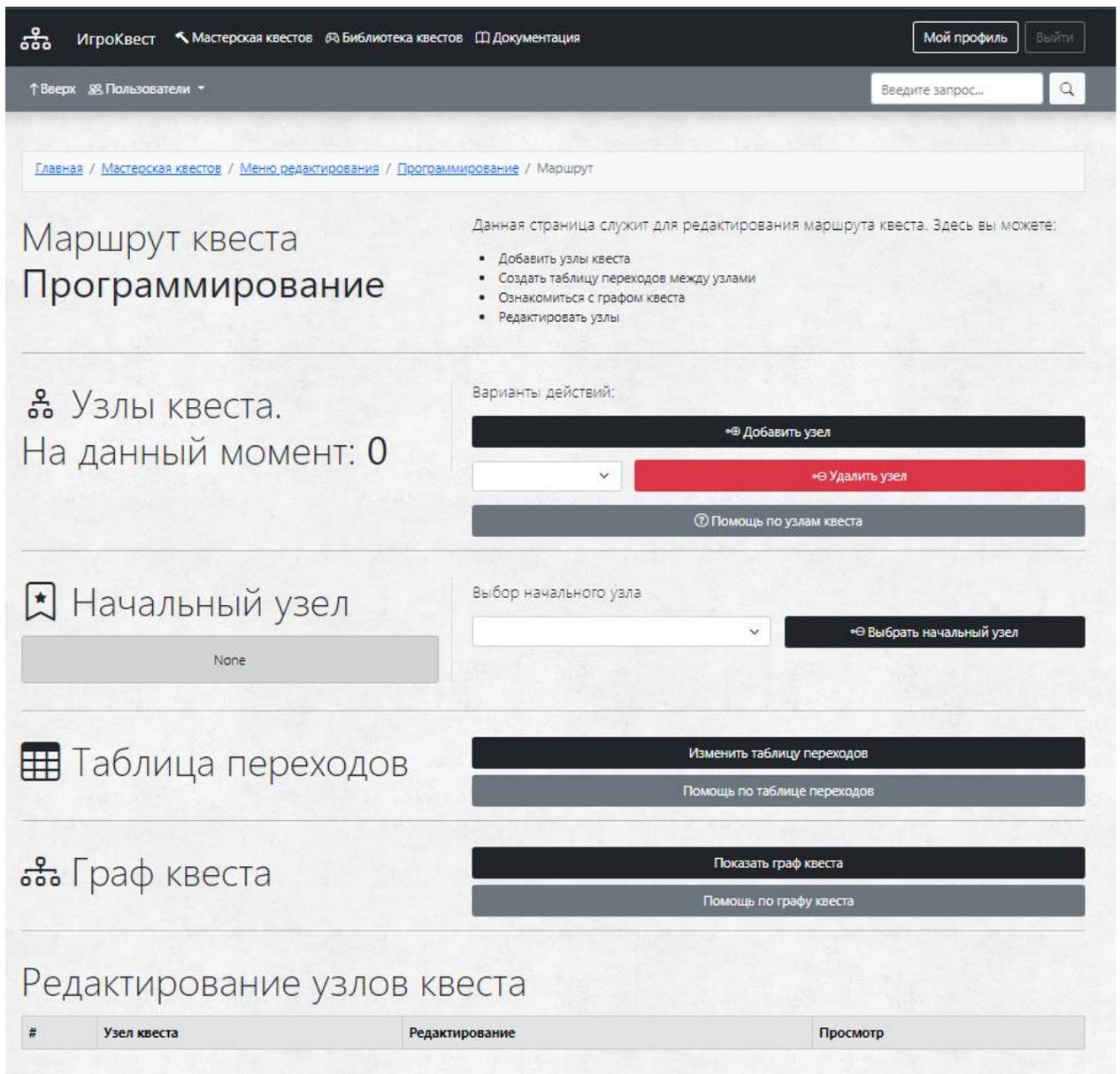


Рисунок 10. Раздел редактирования маршрута

Данная страница сайта содержит в себе набор инструментов, реализуемых через HTML-формы. Изначально, после создания квеста, маршрут ИОМ не содержит узлов. Для добавления или удаления узла используется раздел «Узлы квеста». Каждому вновь созданному этапу присваивается локальный номер (local id), начиная с 0. При удалении узла в случае, если он не является последним, нумерация переприсваивается.

После добавления узлов, предлагается выбрать начальный этап квеста, то есть выбрать узел, с которого начнется прохождение. Если данный пункт пропущен пользователем, то начальным будет выбран узел с локальным

номером, равным 0. В качестве иллюстрации, добавим в созданный ранее ИОМ 10 узлов. Данное действие осуществляется с помощью кнопки «Добавить квест».

Работа с построения ИОМ построена на теории графов. В нашем случае, маршрут представлен в виде ориентированного графа, рёбрам которого присвоено направление. Каждый узел может быть связан с произвольным количеством узлов, притом количество ребер также произвольно. Исходя из этого, осуществление переходов между узлами было создано путем заполнения матрицы переходов, представленной в виде таблицы. Матрица перехода представляет собой квадратную матрицу, чьи строки или столбца суммы являются одним и элементы находятся в промежутке  $[0; +\infty)$ . Рассмотрим таблицу переходов более детально, перейдя в соответствующий раздел кнопкой «Изменить таблицу переходов». Таблица переходов квеста «Программирование» представлена на рисунке 11.

ИгроКвест Мастерская квестов Библиотека квестов Документация Мой профиль Выйти

↑ Вверх Пользователи Введите запрос...

Главная / Мастерская квестов / Меню редактирования / Программирование / Маршрут / Таблица переходов

## Редактирование таблицы переходов квеста Программирование

Поставьте галочку, в месте перехода между узлами квеста. **Строка** - узел, из которого идет маршрут, **столбец** - узел, в которой маршрут приходит.

#	ID=0	ID=1	ID=2	ID=3	ID=4	ID=5	ID=6	ID=7	ID=8	ID=9
ID=0	<input type="text" value="0"/>									
ID=1	<input type="text" value="0"/>									
ID=2	<input type="text" value="0"/>									
ID=3	<input type="text" value="0"/>									
ID=4	<input type="text" value="0"/>									
ID=5	<input type="text" value="0"/>									
ID=6	<input type="text" value="0"/>									
ID=7	<input type="text" value="0"/>									
ID=8	<input type="text" value="0"/>									
ID=9	<input type="text" value="0"/>									

Сохранить таблицу переходов

Рисунок 11. Таблица переходов

Как можно увидеть, таблица представляет из себя матрицу размерности  $10 \times 10$  (исходя из количества созданных узлов). Нули в таблице означают отсутствие связи между узлами; натуральное число будет означать количество ребер. Значение узла по строке будет являться главным в связи к значению узла по столбцу. Говоря иначе, число 1 в ячейке со строкой «ID=4» и столбцом «ID=7» создаст одно ребро, ведущее из «ID=4» в «ID=7». После ввода значений, таблицу необходимо сохранить.

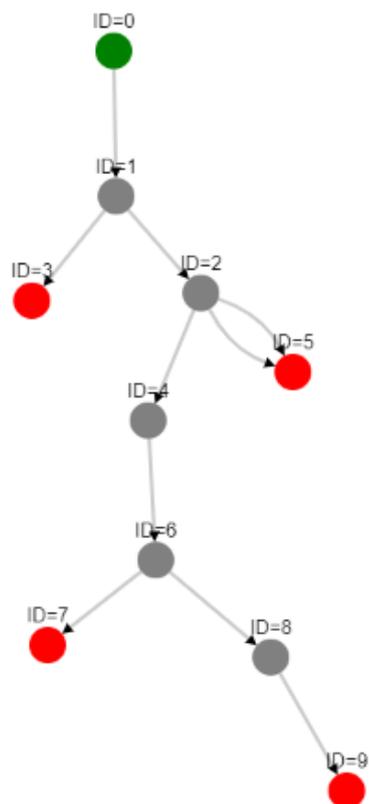
В качестве примера, заполним таблицу произвольными данными, представленным на рисунке 12.

#	ID=0	ID=1	ID=2	ID=3	ID=4	ID=5	ID=6	ID=7	ID=8	ID=9
ID=0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ID=1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ID=2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
ID=3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ID=4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ID=5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ID=6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ID=7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ID=8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ID=9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 12. Таблица переходов с введенными значениями

Вводя значения, мы создали 10 связей (их количество произвольное). Можно заметить, что 4 вершины являются конечными, так как не имеют выходящих ребер. Выберем в качестве начального узла, вершину с номером «ID=0».

Для визуализации полученного графа был создан раздел «Граф квеста». После нажатия кнопки «Показать граф квеста» откроется контекстное меню, представленное на рисунке 13.



*Рисунок 13. Граф переходов квеста «Программирование»*

Визуализируя граф, были использованы разные цвета вершин. Так, зеленый цвет используется для начального узла; серый цвет обозначает промежуточное звено; красный – конечные вершины квеста. Помимо того, ребра, после конечного заполнения маршрута, также будут иметь свой цвет. Зеленый цвет – для правильного ответа; красный – для не правильного; и серый для нейтральных ответов.

После создания структуры графа квеста, необходимо заполнить все узлы соответствующим контентом: добавить задания, варианты ответы, литературное повествование (опционально). Для этого необходимо воспользоваться разделом «Редактирование узлов квеста», находящемся внизу страницы. Раздел представлен на рисунке 14.

## Редактирование узлов квеста

#	Узел квеста	Редактирование	Просмотр
1	ID=0	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
2	ID=1	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
3	ID=2	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
4	ID=3	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
5	ID=4	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
6	ID=5	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
7	ID=6	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
8	ID=7	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
9	ID=8	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>
10	ID=9	<a href="#">Перейти к редактированию</a>	<a href="#">Перейти к просмотру</a>

Рисунок 14. Таблица переходов с введенными значениями

Раздел представлен в виде таблицы, которая хранит в себе ссылки на просмотр и редактирование содержимого узлов. Если строка узла горит красным цветом, значит он заполнен не полностью. Законченные узлы горят зеленым цветом. На рисунках 15, 16 представлены страницы просмотра и редактирования узлов квеста.

ИгроКвест Мастерская квестов Библиотека квестов Документация

Мой профиль Выйти

↑ Вверх Пользователи

Введите запрос...

Главная / Мастерская квестов / Меню редактирования / Программирование / Маршрут / ID=0 / Изменить

### Редактирование узла [ID=0]

Название уровня

Задание для данного этапа

Файл Изменить Вид Вставить Формат Инструменты Таблица Помощь

← → B I U S Системный ш... 12pt Абзац

Р СЛОВ: 0 ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ТИП

Опишите задачу, которая стоит перед участником данного этапа.

Познавательные УУД

поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;

Закните стл, чтобы выбрать несколько УУД

Изображение

Выберите файл Файл не выбран Задание: схема, чертёж.

Настройка перехода в узел [ID=1]

Ответ для перехода в узел [ID=1]\*

Вид ответ для перехода в узел [ID=1]\*

Нейтральный ответ

Сохранить узел Отменить изменения, вернуться

Рисунок 15. Страница редактирования содержимого узла

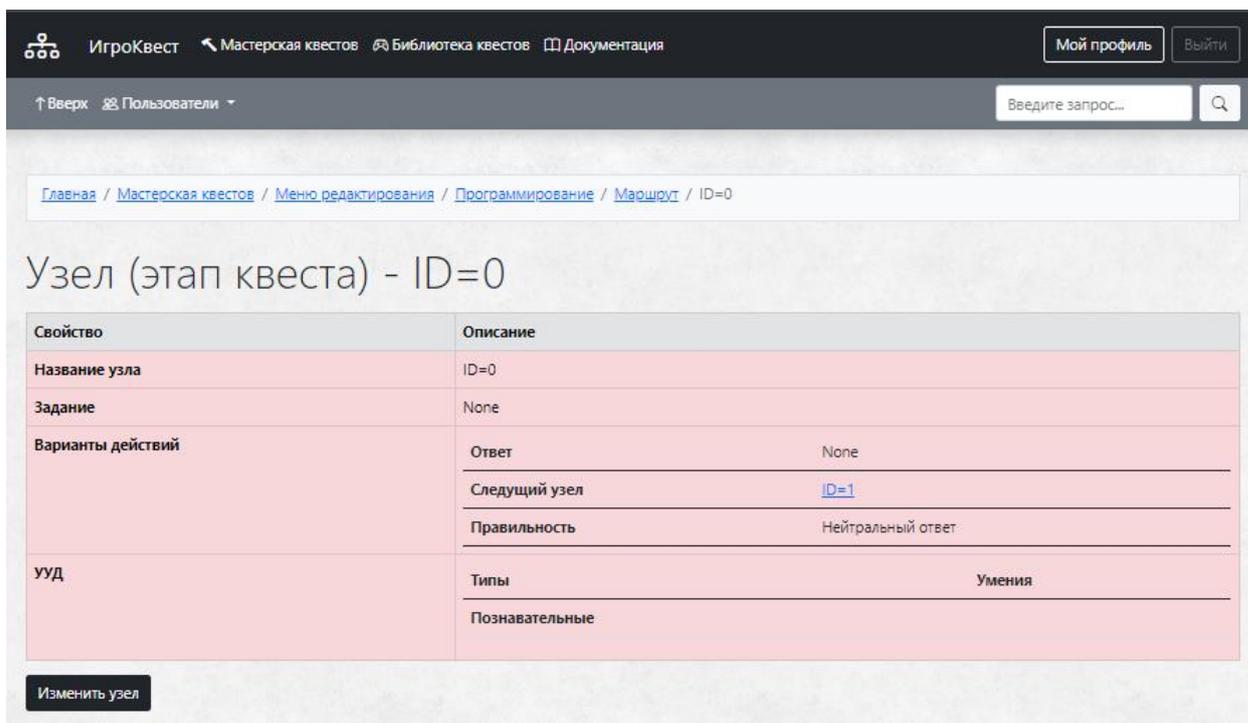


Рисунок 16. Страница просмотра содержимого узла

При добавлении содержимого узла квеста необходимо указать его название и задание, представленное в нем. Количество переходов в узлах будет зависит от того, какое их количество было в матрице переходов. При заполнении переходов указывается вариант ответа и вид перехода. В случае правильности ответа, участку присваивается 5 баллов в общий банк, 0 в случае нейтрального ответа и -5, если ответ не верный. При подведении итогов, будет считаться процентное соотношение, а не количество набранных баллов.

Помимо того, в содержимом узла есть возможность добавить перечень УУД, на которые направлено данное задание. Перечень умений сформулирован заранее и указан в системе. Создать собственные критерии возможности нет. Данный результат также считается в процентном соотношении.

После ввода содержимого всех узлов (таблица станет зеленой) автор может опубликовать квест.

На рисунке 17 представлен пример содержимого этапа прохождения квеста.

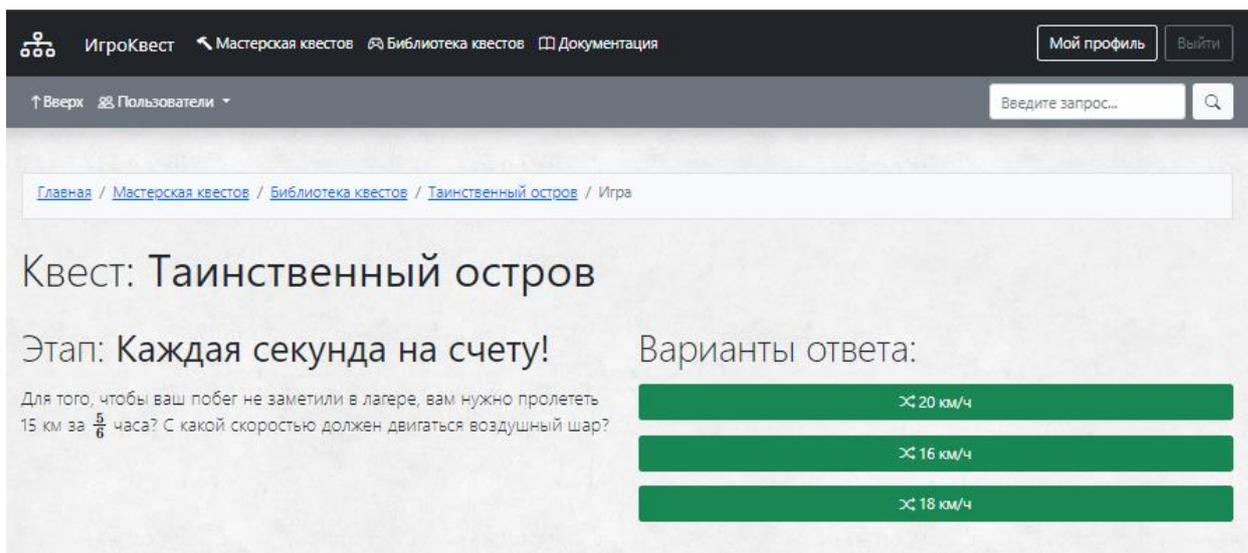


Рисунок 17. Этап прохождения квеста

Произведя полную настройку содержимого квеста с учетом построения маршрута, педагог может применить его в своей образовательной деятельности или поделиться данной работой с другими коллегами. Автор квеста может увидеть все пройденные прохождения участников квеста. Статистика приводится в виде таблицы, где указан путь, по которому шел обучающийся с указанием количества баллов, которое он получил. Финальный результат указывается в процентном соотношении от количества набранных баллов к количеству, которое являлось максимальным на его пути. Это значит, что обучающиеся с одинаковым результатом (например, 75 процентов) могли пройти абсолютно разные пути, но получить оценку, равнозначную его силам.

Помимо, того результат прохождения содержит в себе сведения о сформированности тех или и иных УУД. Стоит отметить, что точность результатов зависит от того, насколько точно автор смог классифицировать задания по умениям. Данный навык требует некоторой практики.

Также, сервис позволяет видеть других пользователей сайта. В разделе «Пользователи» есть возможность связаться по электронной почте, например, с автором того или иного квеста.

Подводя итог проделанной работы, можно сделать вывод о том, что выполненный сервис полностью соответствует требованиям, представленным выше. Однако, во время работы был спроектирован дополнительный функционал, который сможет повысить удобность пользования сервисом. Так, например, в будущем, планируется перенести frontend сервиса на сторону клиента, снизив нагрузку на основной сервер. Но, несмотря на это, веб-сайт доступен как с ПК, так и со смартфонов (имеется мобильная верстка), что позволяет уже сейчас использовать его в образовательном процессе.

### **§2.3. Апробация разработанного сервиса и ее результаты**

После разработки сервиса-конструктора ИОМ, ожидаемым шагом будет являться проведение апробации с целью оценки эффективности гейм-квестов. Исходя из этого, нами был разработан квест, получивший название «Таинственный остров». Данный квест доступен по ссылке: «[https://игроквест.рф/quests/&quest\\_id=1/](https://игроквест.рф/quests/&quest_id=1/)».

Созданный квест направлен на проверку знаний темы «Обыкновенные дроби», что соответствует образовательной программе 5 класса. Данный квест сконструирован так, что в зависимости от длины пути, который прошел обучающийся, можно провести их ранжирование для дальнейшего изучения математических дисциплин на углубленном (профильной) уровне. Это соответствует пропедевтическому этапу подготовки обучающихся к профильному обучению.

В качестве основы сюжета был взят «Таинственный остров» — роман-робинзоида французского писателя Жюль Верна. Обучающиеся, как и герои романа, попадают на остров. Их главная цель — спастись, решая математические задания. Иногда, обучающимся предоставляется выбор сюжетного повествования. Так, например, когда одному из второстепенных героев требуется помощь, появляется выбор: помочь ему или нет. Подобные задания могут разнообразить дальнейшие прохождения, делая квест более реиграбельным. Использование сюжетов из книг разных авторов помогут

замотивировать обучающихся. В дальнейшем при создании сюжета можно проводить опрос у обучающихся по какой книге они бы хотели пройти квест.

Квест содержит в себе 84 различных задания и 3 основных варианта прохождения (не считая более мелких ответвлений).

В качестве проверяемых УУД, были выделены умения, представленные в таблице 4.

Таблица 4

**УУД квеста «Таинственный остров»**

<i>Вид УУД</i>	<i>Название УУД</i>
<i>Познавательные УУД</i>	
1.1. Познавательные общеучебные УУД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принятие и сохранение познавательной цели (учебной задачи);</li> <li>• структурирование информации и знаний (в т.ч. составление текстов) и её понимание;</li> <li>• выполнение знаково-символических действий (в т.ч. моделирования);</li> <li>• выбор эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>• рефлексия способов и условий действия;</li> <li>• самоконтроль и самооценка процесса и результатов деятельности;</li> </ul>
1.2. Познавательные логические УУД	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнение;</li> <li>• подведение под понятие;</li> <li>• анализ объектов для выделения свойств и признаков объектов;</li> <li>• синтез (в т.ч. самостоятельное достраивание, восполнение недостающих компонентов);</li> <li>• выведение следствий;</li> <li>• сериация и классификация;</li> <li>• установление причинно-следственных связей;</li> <li>• построение логической цепи рассуждения;</li> </ul>
<i>Регулятивные УУД</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• самодиагностика и коррекция собственных учебных действий.</li> </ul>	

В данном исследовании приняли участие обучающиеся 5 «Г» класса МАОУ «Лицей № 6 Перспектива» в количестве 10 человек. Данный квест был направлен на выявление обучающихся, которых можно рекомендовать к обучению математике на профильном уровне, а также к участию в олимпиадах по математике.

После прохождения квеста, обучающимся была предложена анкета, по результатам которой мы могли бы оценить данный квест с трех позиций. Это техническое оснащение, качество сюжета и личное отношение ученика к данной форме работы. Были получены следующие результаты.

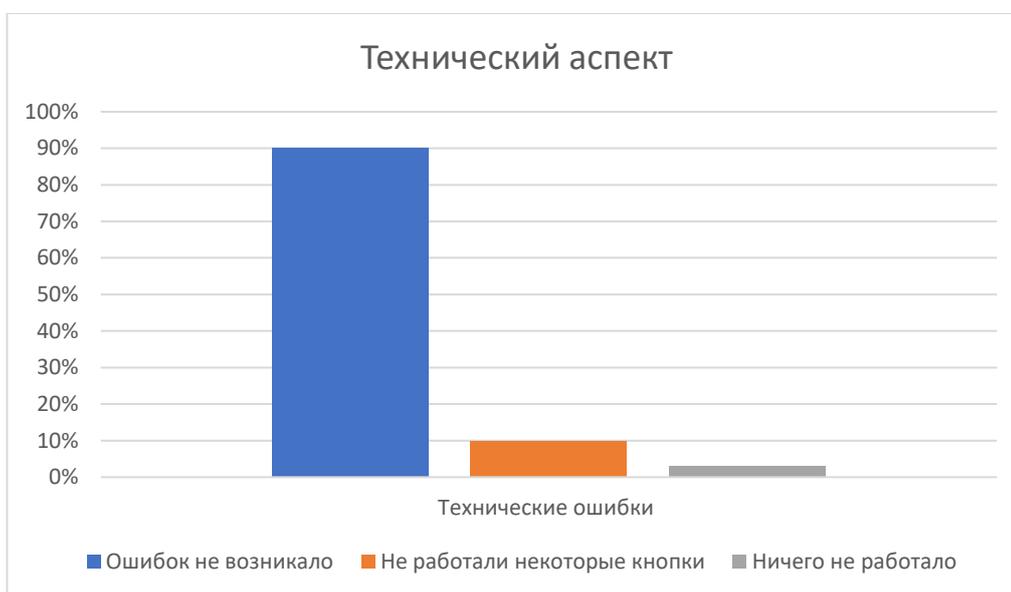


Рисунок 18. Технический аспект

Проанализировав данные результаты, мы можем с уверенностью сказать, что с технической точки зрения у данного ресурса нет проблем. 10% обучающихся, которые ответили, что у них не работали некоторые кнопки, помогли нам исправить ошибки. Теперь данный образовательный ресурс готов к использованию. Учителя могут добавлять туда новые квесты, можно модернизировать уже существующие квесты.

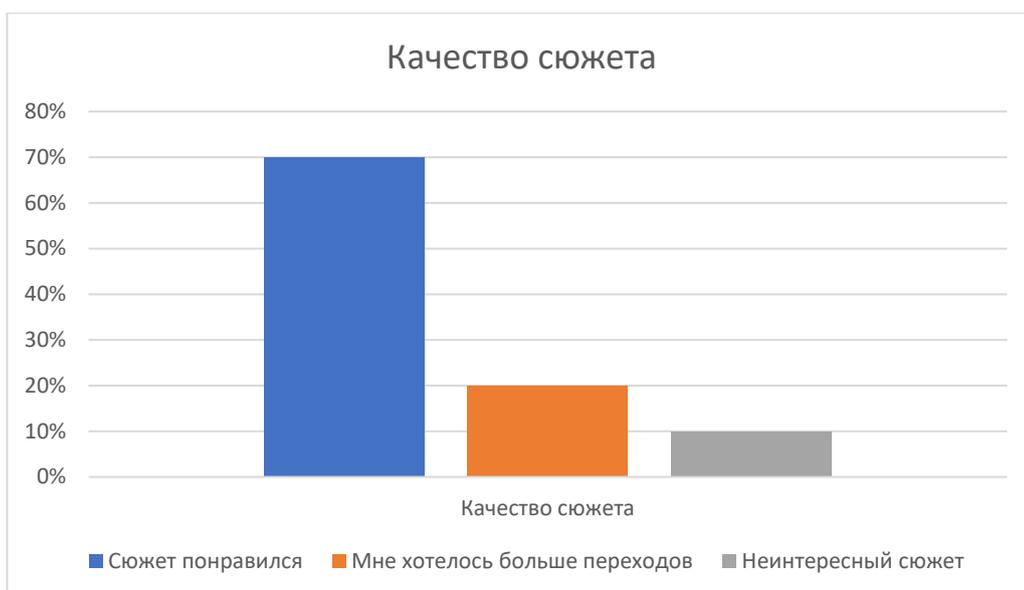


Рисунок 19. Качество сюжета

Анализ данной диаграммы позволяет нам сделать вывод о том, что мы правильно выбрали сюжет. Многие дети читали данное произведение и им было интересно проходить данный квест. Кроме этого, сюжет позволяет вовлечь детей, и они стараются выполнять задания. Еще стоит отметить, что многие дети положительно отзывались о том, что есть сюжетное повествование. Им было интересно читать повествование и выполнять следующие задания.

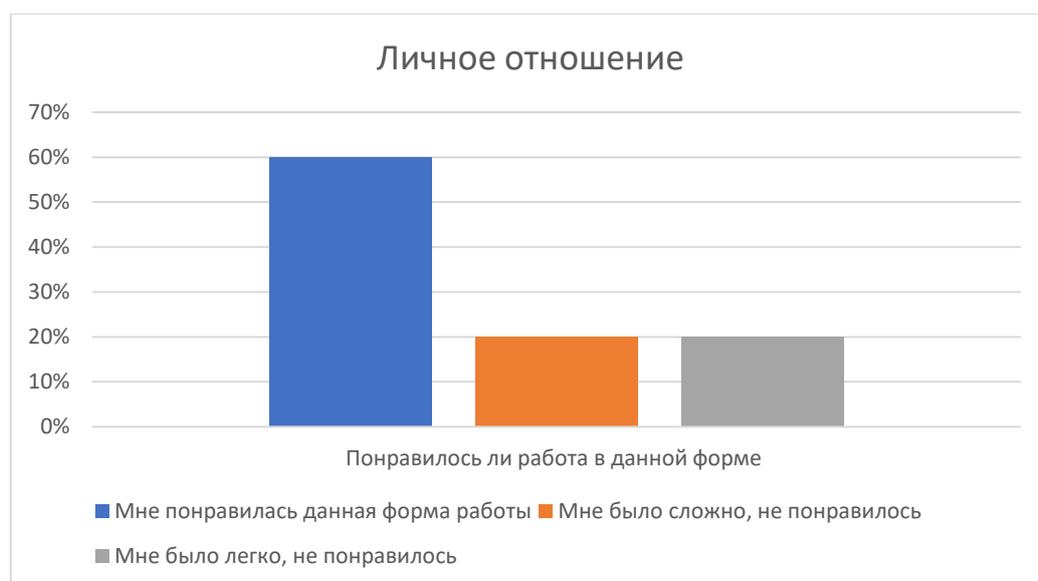


Рисунок 20. Личное отношение ученика к квесту

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что обучающиеся заинтересованы в подобном способе организации учебной

деятельности. Многие отмечали тот факт, что они очень удовлетворены идеей оценки их деятельности в рамках литературного повествования. Также, некоторые обучающиеся высказали желания ознакомиться с оригинальным романом. Однако, часть участников все же остались недовольны выбором сюжета в сторону приключенческого романа. В качестве пожеланий, был составлен перечень литературы, которую бы обучающиеся хотели включить в квест.

По результатам данного квеста мы разделили обучающихся на несколько категорий (см. рис.21):



Рисунок 21. Анализ обучающихся, которые прошли квест

По результатам прохождения квеста мы можем дать определённые советы самим обучающимся и их родителям. Данная диагностическая работа позволяет в нужный момент заметить проблемы у обучающегося или талант, который необходимо развивать.

Отметим, что анализ результатов обучающихся, которые прошли квест, несет положительную динамику, а также хорошие отзывы от самих учеников. Данные результаты дают право сделать нам вывод о том, что данный квест это качественное и универсальное средство оценивания для современного ученика. Созданный нами ресурс — это уникальная возможность для учителей конструировать интересные квесты, концентрируясь только на методических

аспектах, не обращая внимание на техническую составляющую и доступность квеста.

### **Выводы по второй главе**

**1.** Основные принципы отбора предметного содержания должны удовлетворять психолого-педагогическим принципам инженерно-технологического образовательного профиля и не противоречить выбранной технологии, в нашем случае ИОМ.

**2.** Разработан инструментарий, представляющий из себя веб-сервис, работающий по клиент-серверной архитектуре. Данный сайт является полноценным конструктором ИОМ, позволяющим создавать, редактироваться и делиться маршрутами с другими педагогами.

**3.** Проведена апробация на базе МАОУ лицей №6 «Перспектива», в ходе которой была проведена диагностика 10 обучающихся 6 класса, позволившая подтвердить поставленную гипотезу.

## Заключение

Проблема низкого уровня индивидуализации математического образования является значимой, особенно в контексте специализированных классов с учетом инженерно-технологической направленности. Более того, электронное обучение, на стадии актуального развития, не имеет эффективных инструментов по осуществлению индивидуального подхода.

Данная работа посвящена организации образовательного процесса с помощью игровых образовательных маршрутов. Перед ее выполнением была поставлена цель: разработать и апробировать методику обучения математике обучающихся специализированных классов, направленную на индивидуализацию обучения, с использованием гейм-образовательных маршрутов. В ходе выполнения работы поставленная цель, а также вытекающие из неё задачи были достигнуты. Более того, свое подтверждение нашла и гипотеза исследования.

В ходе выполнения поставленных задач на основе анализа научной и методической литературы мы выявили основные принципы информатизации образовательного процесса и их роль в формировании УУД, трактуемых современным ФГОС. ИКТ могут и должны осуществлять всестороннее развитие личности, особенно в области математики, создавая почву для изучения других дисциплин.

Специализированные классы имеют психолого-педагогические особенности, которые важно учитывать при построении учебного процесса. Рассматривая физико-математический профиль, можно однозначно сказать, что преобладание абстрактно-логического мышления является ключевым.

Игровой образовательный маршрут является эффективным средством повышения индивидуализации образовательного процесса. Квинтэссенция из инициальных образовательных маршрутов и элементов геймификации качественно повышает дифференцированность обучения и мотивированность обучающихся. В рамках выбора предметного содержания для ИОМ, необходимо придерживаться следующих принципов:

1. Принцип соответствия цели обучения.
2. Принцип профессиональной (профильной) направленности.
3. Принцип развивающего обучения.
4. Принцип доступности содержания обучения математическим дисциплинам.
5. Принцип модульной организации структуры содержания.
6. Принцип полноты.
7. Принцип информатизации.

В рамках проведенной работы, был разработан авторский сервис по созданию, публикации и проведению ИОМ. Данный продукт работает по клиент-серверной архитектуре и находится на публичном сервере, что делает его доступным для других педагогов. Сервис позволяет не только сконструировать ИОМ, но и провести детальный мониторинг результатов обучающихся вплоть до оценки уровня сформированности отдельных УУД.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что ИОМ может являться эффективным средством для решения проблемы индивидуализации обучения и мотивации обучающихся. В будущем, в рамках поддержки разработанного сервиса «ИгроКвест» планируется внедрение более гибких инструментов оценивания. Для более успешного владения сервисом, планируется разработать методические рекомендации.

Разработанный сервис, как ИОМ был полностью апробирован в условиях реального образовательного процесса: МАОУ «Лицей№6. Перспектива».

### Библиографический список

1. Bootstrap URL: <https://getbootstrap.com/> (дата обращения: 14.06.2021).
2. Django Official URL: <https://www.djangoproject.com/> (дата обращения: 14.06.2021).
3. GitHub: Where the world builds software URL: <https://github.com/> (дата обращения: 14.06.2021).
4. Gunicorn “Green Unicorn” - Python WSGI HTTP Server for UNIX URL: <https://gunicorn.org/> (дата обращения: 14.06.2021).
5. JavaScript.com URL: <https://www.javascript.com/> (дата обращения: 14.06.2021).
6. MySQL URL: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 14.06.2021).
7. Nginx URL: <https://nginx.org/ru/> (дата обращения: 14.06.2021).
8. Python URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 14.06.2021).
9. The Python Package Index URL: <https://pypi.org/> (дата обращения: 14.06.2021).
10. Williams K.C. Five Key Ingredients for Improving Student Motivation New York: Springer, 2011. 23 p.
11. Абдрахманова Г. И., Ковалева Г. Г. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. Статистический обзор // Вопросы образования. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-i-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovanii-statisticheskiy-obzor> (дата обращения: 09.02.2021)
12. Аршанский Е. Я. Обучение химии в разнопрофильных классах. – 2004.
13. Бабанский Ю. К., Лернер И. Я., Махмутов М. И. Методы обучения // Педагогика: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов/Под ред. ЮК Бабанского. – 1983. – С. 177.

14. Баракова Е. А. Исследовательское обучение как основа формирования регулятивных учебных действий в процессе обучения математике в общеобразовательной школе //Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №. 9-4 (51).

15. Большая Российская энциклопедия (Текст): (в 30 т.) / научно-редакционный совет: председатель - Ю. С. Осипов и др. - Москва: Большая Российская энциклопедия, 2004-. - 30 см.; ISBN 5-85270-320-6 В подзаг.: Т. 22 (в 35 т.)

16. Босова Л. Л. ИКТ как инструмент индивидуализации обучения в современной школе //Преподаватель XXI век. – 2016. – Т. 1. – №. 4.

17. Войткевич Н.Н. Индивидуальная образовательная программа как средство обеспечения вариативности содержания образования в условиях введения ФГОС // Педагогические науки. - 2012. - № 4. -С. 44-47.

18. Давыдов В. В. О понятии развивающего обучения //Педагогика. – 1995. – Т. 995. – С. 29-40.

19. Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение»

20. Дроган, О. В. Экспериментальное исследование влияния сюжетно-ролевой игры на формирование коммуникативных УУД у учащихся на уроках иностранного языка / О. В. Дроган // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Пермь, 04–06 апреля 2017 года. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2017. – С. 116-119.

21. ИгроКвест - сервис для создания гейм-маршрутов // ИгроКвест URL: <https://игроквест.рф/> (дата обращения: 20.06.2021).

22. Идиатулин И. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КЛАССАХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ //СОВРЕМЕННАЯ МАТЕМАТИКА И

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КРАЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 60-61.

23. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УЗЛА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА КГПУ ИМ. ВП АСТАФЬЕВА КАК УДАЛЕННОГО СЕРВЕРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ //МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ. – 2020. – С. 21-23.

24. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В. Проект построения выделенного сервера для обучения основам искусственных нейронных сетей //Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. – 2020. – С. 461-463.

25. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В. ХАКАТОН КАК СРЕДСТВО СОЦИАЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ, ОДАРЕННЫХ В ПРОГРАММИРОВАНИИ //ББК 74.04 С 69. – 2020. – С. 40.

26. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В., Каратаева В. М. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ЧЕРЕЗ ИКТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ //ПЕДАГОГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ. – 2019. – С. 40-42.

27. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В., Озерец И. Г. Фасетные тесты как средство формирования познавательных универсальных учебных действий //Педагогическая реальность: системность, событийность, сотрудничество. – 2020. – С. 434-437.

28. Идиатулин И. Р., Фаут Ю. В., Шашкина М. Б. НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ //АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ. – 2018. – С. 64-68.

29. Информация образование дидактика история методы и технологии обучения. Словарь ключевых понятий и определений. 2017. Ширшов Е.В.

30. Конева Н. М. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ СТАРШЕКЛАССНИКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ГИМНАЗИИ «ЛАБОРАТОРИЯ САЛАХОВА»)

//Рецензенты: Кутанова. Рано Алымбековна, канд. пед. наук, доцент. – 2019.

31. Короткевич, Ю. А. К мотивации деятельности команд проектов / Ю. А. Короткевич // Гуманитарное знание: Сборник научных статей, Санкт-Петербург, 03 марта 2018 года / Ответственный редактор В.А. Золотухин. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2018. – С. 90-96.

32. Лабунская Наталия Андреевна Индивидуальный образовательный маршрут студента: подходы к раскрытию понятия // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2002. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualnyy-obrazovatelnyy-marshrut-studenta-podhody-k-raskrytiyu-ponyatiya> (дата обращения: 18.05.2021).

33. Леонтьева И.А., Ребрина Ф.Г. Применение дистанционных электронных учебных курсов в образовательном процессе высшей школы // Вестник ЮУрГГПУ. 2018. №3.

34. Лихачев Б. Педагогика: курс лекций. – Litres, 2017.

35. Марютина Т. М. Индивидуализация психического развития в контексте системного подхода // Психологическая наука и образование. – 2004. – Т. 9. – №. 3. – С. 44-54.

36. Некрасов С. И., Некрасова Н. А. Философия науки и техники: тематический словарь

37. Никитин, С. И. Геймификация, игрофикация, играизация в образовательном процессе / С. И. Никитин // Молодой ученый. – 2016. – № 9(113). – С. 1159-1162.

38. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). — М.: Издательство ИКАР. Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. 2009.

39. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. - М.: ИТИ Технологии; Издание 4-е, доп., 2015. - 944 с.
40. Осмоловская И. М. Дидактические идеи МН Скаткина и их развитие // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2015. – №. 4 (25).
41. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / Адамович К. А., Капуза А. В., Захаров А. Б., Фрумин И. Д.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 28 с. — 200 экз. — (Факты образования № 2(25))
42. Писарева Светлана Анатольевна Профильное обучение как фактор обеспечения доступности образования // Universum: Вестник Герценовского университета. 2007. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilnoe-obuchenie-kak-faktor-obespecheniya-dostupnosti-obrazovaniya> (дата обращения: 12.06.2021).
43. Поличка Анатолий Егорович, Кислякова Мария Андреевна Принципы отбора содержания обучения бакалавров для реализации педагогического потенциала математических дисциплин // Сибирский педагогический журнал. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-otbora-soderzhaniya-obucheniya-bakalavrov-dlya-realizatsii-pedagogicheskogo-potentsiala-matematicheskikh-distiplin> (дата обращения: 12.06.2021).
44. Принципы и закономерности педагогического процесса: Педагогика, Лихачев Борис Тимофеевич, 2001
45. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников. - М.: Педагогика, 1975. - 183 с.
46. Реализация профильного обучения в рамках расширения взаимодействия основного и дополнительного образования // Канищева Г.Н. URL: [http://purovskiy-ddt.ucoz.ru/nauchno-metod/Vystuplenie/kanishheva\\_g.n-realizacija\\_profilnogo\\_obucheniya.pdf](http://purovskiy-ddt.ucoz.ru/nauchno-metod/Vystuplenie/kanishheva_g.n-realizacija_profilnogo_obucheniya.pdf) (дата обращения: 12.02.2021).

47. Сазонов Борис Алексеевич Организация образовательного процесса: возможности индивидуализации обучения // Высшее образование в России. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-obrazovatel'nogo-protssessa-vozmozhnosti-individualizatsii-obucheniya> (дата обращения: 17.05.2021).

48. Сатунина А. Е. Электронное обучение: плюсы и минусы //Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №. 1. – С. 89-90.

49. Смолеусова Т. В. Развитие критического мышления средствами чтения и письма на уроках математики //Школьные технологии. – 2015. – №. 6.

50. Столяренко Л. Д. Педагогика в вопросах и ответах. Учебное пособие. – Издательство: «Проспект», 2015.

51. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2009. – 96 с.

52. Фаут Ю. В., Идиатулин И. Р. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ //Актуальные проблемы современного гуманитарного знания. – 2020. – С. 119-122.

53. Шадриков В.Д. Деятельность и способности. - М.: Логос, 1994. - 315 с.

54. Шарапова, М. И. ИКТ в образовании / М. И. Шарапова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. — 2011. — № 620. — С. 119–135.

55. Шашкина М. Б., Фаут Ю. В., Идиатулин И. Р. ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ О СВОЕЙ ГОТОВНОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ //Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. – 2020. – С. 101-106.

56. Шашкина М. Б., Фаут Ю. В., Идиатулин И. Р. ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ О СВОЕЙ

ГОТОВНОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ //Наука и  
образование: отечественный и зарубежный опыт. – 2020. – С. 101-106.

57. Ямалетдинова А.М., Медведева А.С. Современные  
информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе //  
Вестник Башкирск. ун-та. 2016. №4.