

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ  
МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Межвузовский сборник научных работ

Екатеринбург 2019

УДК 37.016:004:37.016:51  
ББК В1  
А43

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
в качестве *научного* издания (Решение № 33 от 21.05.2019)

*Научный редактор*

кандидат педагогических наук, доцент **Л.В. Сардак**  
Уральский государственный педагогический университет

*Рецензенты*

доктор педагогических наук, профессор **Б.Е. Стариченко**,  
кандидат педагогических наук, доцент **И.Н. Семенова**  
Уральский государственный педагогический университет

А43 Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий [Электронный ресурс] : межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т ; науч. ред. Л. В. Сардак. – Электрон. дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-5-7186-1167-0

Сборник содержит материалы исследовательских и внедренческих работ, проведенных преподавателями, сотрудниками, аспирантами, магистрантами и студентами российских университетов в области методики преподавания математики, информатики, а также теории и практики применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе вузов и школ.

Материалы адресованы преподавателям, аспирантам и студентам педагогических вузов, а также учителям школ.

УДК 37.016:004:37.016:51  
ББК В1

ISBN 978-5-7186-1167-0

© ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2019

# СОДЕРЖАНИЕ

## РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ОБУЧЕНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ)..... 6

<i>Арасланов Е.Р., Слепухин А.В.</i> КОНЦЕПЦИЯ ФОРМАТА ВЕБ-КОНСПЕКТА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	6
<i>Блинова Т.Л., Наймушина К.Ю.</i> СОЗДАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО ВЕБ-САЙТА ПЕДАГОГА .....	15
<i>Ветрова А.М., Слепухин А.В.</i> ДИАГНОСТИКА ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУЛИРОВАНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫБОРУ МОДЕЛЕЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА .....	22
<i>Власова А.А., Слепухин А.В.</i> ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-КУРСОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	30
<i>Девярых В.К., Лозинская А.М.</i> АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ .....	38
<i>Драневская И.С., Мамонтова М.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ОБУЧЕНИИ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ.....	45
<i>Герасимов А.А., Сардак Л.В., Стариченко Б.Е.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	55
<i>Злыдённая М.А., Лозинская А.М.</i> ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ 3D-КНИГИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РАБОТЕ С SMS .....	61
<i>Каликина О.В., Слепухин А.В.</i> СПЕЦИФИКА СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	67
<i>Косырихина С.А., Рожина И.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СКРИНКАСТИНГА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В ВУЗЕ .....	76
<i>Мелкозеров С.А., Слепухин А.В.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА .....	83
<i>Неупокоева Е.Е.</i> ДИДАКТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	89
<i>Сардак Л.В., Фофанова Е.В.</i> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЕДИАДИЗАЙНА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....	95
<i>Чухланцева А.К., Сардак Л.В.</i> ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТБОРА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ПО ИСТОРИИ ИСКУССТВ.....	102

## РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ И ДИСЦИПЛИН «COMPUTER SCIENCE» ..... 111

<i>Аввакумова И. А., Байрамова Е. В.</i> СЮЖЕТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	111
---	-----

<i>АВВАКУМОВА И.А., КАЗАКОВА Е.С.</i> К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ УМЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	117
<i>АВВАКУМОВА И.А., КЛИМОВ М.А.</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ (ОГЭ) .....	121
<i>АВВАКУМОВА И.А., КОЖЕВИНА З.О.</i> МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....	125
<i>АВВАКУМОВА И.А., ТОПОРОВА Н.В., УДАРЦЕВА Д.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	129
<i>АНАНЬИНА Т.А., БЕЛОНОВА А.А., БУРЫЛОВА С.П., ПИМЕНОВА М.Ю., СЕМЕНОВА И.Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РЕШЕНИИ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	137
<i>АЛИКИНА Ю.Д., БЛИНОВА Т.Л.</i> АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ .....	142
<i>АСКЕРОВА Л.Н., КНЫШ А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОГРАФИКИ И ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ .....	147
<i>АФАНАСЬЕВА О.Э., БЛИНОВА Т.Л., НАЙМУШИНА К.Ю., СЕМЕНОВА И.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «МАТЕМАТИКА»).....	154
<i>БЛИНОВА Т.Л., КОРНЕЕВА А.А., КУРОВСКАЯ А.А., СЕМЕНОВА И.Н.</i> К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ .....	163
<i>БЛИНОВА Т.Л., ЗЮЗЕВА О.С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ ТЕОРЕМ .....	168
<i>БЛИНОВА Т.Л., КАЗАНЦЕВА Ю.Р.</i> ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ .....	173
<i>БОДРЯКОВ В.Ю., ГЕРАСИМОВА Т.А., ШИХИРИНА О.М.</i> НАТУРНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЕРОЯТНОСТНОГО ОПЫТА НА ПРИМЕРЕ СЛУЧАЙНОГО БРОСАНИЯ КАНЦЕЛЯРСКОЙ КНОПКИ .....	178
<i>ВЯТЧЕННИКОВА И.А., СЕМЕНОВА И.Н., ЭРЕНТРАУТ Е.Н.</i> ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РАБОТЕ С ЗАДАЧЕЙ .....	190
<i>ГАЗЕЙКИН Е.В., ГАЗЕЙКИНА А.И.</i> ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ИГРОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID .....	194
<i>ГАЗЕЙКИНА А.И., ТАРАЗАНОВА К.Н.</i> ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ УЧАЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	202
<i>ГАЗЕЙКИНА А.И., ТОПОРОВА Н.В., УДАРЦЕВА Д.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ.....	214
<i>ДИМИТРОВА М.Д., ШИМОВ И.В.</i> МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ОБРАЗОВ В КУРСЕ РОБОТОТЕХНИКИ .....	221

<i>Епанчинцев М.Ю., Бодряков В.Ю.</i> ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ АЛГОРИТМАМ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРИФИКАЦИЕЙ.....	228
<i>Иванов А.А., Колташѐва Д.Д., Сардак Л.В.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ДИЗАЙНА В СТИЛЕ MATERIAL DESIGN ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПОД ОС ANDROID.....	238
<i>Кайгородова А.С., Толстова Н.В., Семенова И.Н.</i> ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ СРАВНИВАТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ.....	242
<i>Ланских С.Ф.</i> ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ ГОТОВНОСТИ БАКАЛАВРОВ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 1С .....	247
<i>Мамалыга Р.Ф., Корелин Д.С.</i> КУРС «ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОСКОСТИ И САМОПОДОБНЫЕ ФРАКТАЛЫ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10 КЛАССОВ .....	256
<i>Наймушина К. Ю., Семенова И. Н., Чипуштанов И. С.</i> К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА МЕТАПРЕДМЕТНОМ УРОВНЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	264
<i>Омарова Г.Р., Шимов И.В.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ЯЗЫКЕ PYTHON .....	268
<i>Плотникова Ю.А.</i> О ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ К ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» .....	277
<i>Пономарев М.В., Рожина И.В.</i> ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДЕ SCRATCH УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ .	284
<i>Салтанов Е.Д., Кудрявцев А.В.</i> РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ И ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ КАФЕДРЫ.....	294
<i>Филиппова Т.Е., Сардак Л.В., Софронов А.А.</i> ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	299
<b>РАЗДЕЛ 3. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....</b>	<b>307</b>

# Раздел 1. Информационно-коммуникационные технологии в учебной деятельности (обучение, управление учебным процессом)

УДК 37.013

*Арасланов Е.Р., Слепухин А.В.*

## КОНЦЕПЦИЯ ФОРМАТА ВЕБ-КОНСПЕКТА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

### **Аннотация**

В статье рассматривается концепция формата представления учебной информации в виде веб-конспекта для организации учебно-познавательной деятельности в технологиях дистанционного обучения. Для раскрытия сущности веб-конспекта выделяется структурированный набор учебно-методических материалов по изучаемой теме, ранжированных по степени значимости их изучения для освоения курса. Также описывается порядок разработки веб-конспекта и дидактические возможности его использования.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, веб-конспекты, форматы представления информации, информационно-коммуникационные технологии, учебные материалы, технологии обучения, учебно-познавательная деятельность.

*Araslanov E.R., Slepukhin A.V.*

## CONCEPT OF WEB-ABSTRACT FORMAT OF LEARNING MATERIALS FOR DISTANCE LEARNING

### **Abstract**

The article discusses the concept of the format of the presentation of educational information in the form of a web-summary for the organization of educational and cognitive activity in various models of distance learning, representing a structured set of educational materials on the topic being studied, ranked by the degree of importance of their study for mastering course. It also describes the procedure for developing a web-based abstract and the didactic possibilities of its use.

**Keywords:** distance learning, web notes, information presentation formats, information and communication technologies, training materials, training technologies, educational and cognitive activities.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Со времени интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс появилось множество решений в области использования учебно-методических материалов в различных форматах, как дублирующих традиционные демонстрационные материалы, так и инновационные. К последним можно отнести решения по созданию и ведению интернет-ресурсов, предоставляющих доступ обучающимся к учебным материалам для углублённого изучения (в формате html-учебных пособий, flash-книг и др.), видеозаписям лекций, интерактивным сервисам (например, лентам времени, ментальным картам, инфографике, цифровым рассказам и др.).

Следствием подобной интеграции становится варьирование (и обогащение) моделей ИКТ, а также моделей технологии дистанционного обучения,

ориентированных на учет индивидуальных особенностей восприятия обучающимися учебной информации, и, как следствие, использование инструментов конструирования различных форматов для организации определенных видов учебной, учебно-познавательной и проектной деятельности. Для реализации основных форм дистанционного обучения (лекции в текстовом, графическом фото-, аудио- или видеформате, вебинары, консультации, синхронные и асинхронные практические/лабораторные работы, контрольные мероприятия, выделенных, в частности в [1; 3; 4; 6] и др.), укажем, придерживаясь позиции [11; 12], что сочетание различных форматов учебных материалов (учебников, пособий, хрестоматий, статей и др.) является основой построения модели (дистанционной) образовательной технологии, а также средством диагностики и самодиагностики обучающихся.

Особым образом отметим необходимость обязательного сопровождения выделенных форматов представления информации совокупностью специальных учебных заданий, связанных с анализом форматов, предоставлением возможности выбора оптимального формата для конкретного обучающегося, с обзором инструментария для конструирования собственных материалов подобного формата, а также диагностических заданий, ориентированных на индивидуальные особенности восприятия. Указанная особенность является актуальной именно при построении технологии дистанционного обучения.

Для реализации учебно-познавательной деятельности в моделях дистанционного обучения значимой считается (с точки зрения, например, [10; 11] и др.) самостоятельная работа обучающегося, что предполагает перевод обучающегося из пассивного потребителя знаний в активного их создателя, способного выделять проблемы и анализировать методы их решения. Развивая идеи [2; 9], отметим, что основой организации самостоятельной работы, с нашей точки зрения, является указанная совокупность специальных учебных заданий, представленных в содержании учебно-методического пособия, помогающего обучающемуся ориентироваться в изучаемом материале, а также направленных на самостоятельное структурирование информации предметного характера.

Прокомментируем сформулированные идеи. Известны различные инструменты, позволяющие структурировать учебный материал, а также организовать деятельность, связанную с выделением значимых элементов тем изучаемой дисциплины. Одним из них можно считать педагогический инструмент В. Ф. Шаталова – опорный конспект. Частной формой реализации опорного конспекта являются, например, ментальные карты, объединяющие значимые понятия в одну структурированную схему, демонстрирующую взаимосвязи различных групп понятий (объектов) и их составных частей, так называемых опорных сигналов (по В. Ф. Шаталову).

Придерживаясь точки зрения С. О. Кондраковой [5], выделим дидактические возможности использования опорных конспектов: упрощение оперирования новыми терминами, именами и датами, улучшение ориентации обучающегося в изучаемом материале, формирование (развитие) умений струк-

турировать, обобщать материал, выделять главное. Как показывает анализ педагогической литературы (в частности, [7] и др.), опорный конспект не является структурным элементом электронных учебников (пособий), однако, соглашаясь с мнением Д. О. Свиридова [8], укажем на возможность реализации его при организации учебно-познавательной деятельности с использованием вики-технологий.

Сказанное позволяет сделать вывод об актуальности создания специфического электронного формата, включающего в себя совокупность учебных материалов с их избыточностью в плане дидактической полноты предоставляемой информации и форматов ее представления (с точки зрения навигации и ориентации на разные категории обучающихся по восприятию информации – визуалы, аудиалы, кинестетики, дигиталы), а также наглядную модель структуры учебно-методических материалов. Необходимо отметить, что создание и использование такого формата нацелено не только на формирование предметных знаний, умений по теме предметной области, но и формирования когнитивных и регулятивных универсальных учебных действий обучающихся.

Назовём предложенный формат *веб-конспектом* и выделим его дидактический потенциал, этапы и результат разработки, рассмотрим возможности реализации.

#### ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМАТА ВЕБ-КОНСПЕКТА

Одной из возможностей веб-конспекта является выделение и представление *значимых элементов* изучаемого материала, а также формирование соответствующих умений у обучающихся. Отметим, что под выделением подразумевается избрание (выбор) необходимых и основных понятий, терминов, определений, формул, без которых не видится возможным дальнейшее изучение и обсуждение изучаемой темы, а под представлением понимается создание структурированного материала, содержащего в явном виде выделенные значимые элементы. Результат этого вида деятельности обозначим как *лицевой конспект*.

Вторая возможность заключается в создании *навигационных учебных путей*, соединяющих все имеющиеся материалы, и соответствующих умений у обучающихся проектирования связей между компонентами изучаемого материала. При этом укажем, что не должно быть материалов, недоступных по «прохождению» путей, то есть материалов, не имеющих описания своего назначения в рамках процесса обучения. Предполагается, что по мере прохождения навигационного пути значимые элементы, выведенные в лицевой конспект, будут раскрываться глубже, чем на предыдущем «шаге». Примером подобного усложнения может служить переход от формулировки математической теоремы на лицевом конспекте к её доказательству, а от доказательства к применению и использованию для решения задач.

Немаловажное значение имеет сбор и подача *разнородного материала*. Разнородность используемого материала определяется различием по форме и по содержанию. Различие по форме объясняется использованием возможностей ИКТ и практики дистанционного обучения с использованием различных



форматов (текстовых, видео и аудио). Реализация комбинации различных форматов представления информации обеспечивает дидактический эффект технологии дистанционного обучения за счет охвата всех групп обучающихся по ментальности и модальности. Различие по содержанию объясняется значимостью включения различных подходов, точек зрения на изучаемые вопросы для формирования критического мышления обучающихся. Стоит также заметить, что для повышения «эффективности» навигационного пути следует размещать подобные «мнения» глубже, чем нейтральную информацию, о которой эти «мнения» различны, однако, делать их труднодоступными не следует.

Отметим и другие возможности: визуально логичный дизайн, внутренняя целостность повествования, адаптивность, автономность. Первые две возможности относятся к формированию умений подготовки материалов, их структурирования, последние же – к технической стороне реализации.

Визуально логичный дизайн реализуется через применение соответствующих визуальных форм для той или иной информации. Например, в рамках курса по изучению истории искусств картины одного художника целесообразно представлять в формате галереи с возможностью просмотра краткого описания каждого изображения, нежели использовать для их представления последовательный набор изображений и следующий за ним непрерывный текст – таким образом достигается логическая группировка работ художника согласно, например, биографическим периодам. Внутренняя целостность повествования относится, в первую очередь, к текстовой форме и предполагает написание связных абзацев по ходу всего изложения (хотя бы в рамках одного «шага» по учебному пути), а не последовательное включение порций информации из разных источников. Несомненно, степень реализации выделенных возможностей сложно оценить по формальным признакам, потому следует понимать их как рекомендуемые и значимые по самому факту их выделения и определения.

Под адаптивностью подразумевается кроссплатформенность веб-конспекта, в том числе, адекватное отображение в мобильных операционных системах. Особенность обусловлена растущим количеством устройств с доступом к интернету, имеющих различное разрешение экрана. Автономность, в свою очередь, проявляется в возможности получения веб-конспекта (целиком, определённых частей, либо только лицевого конспекта) обучающимся на персональное устройство для работы с ним без обращения к онлайн-ресурсу, на котором он разрабатывался.

После выделения дидактических возможностей рассмотрим порядок разработки и технологическую основу создания веб-конспекта.

#### ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-КОНСПЕКТА

Процесс разработки включает в себя 4 этапа: выделение *значимых понятий*, проработка навигации по *учебным путям* (создание иерархии), нахождение, собрание и *подготовка материалов*, раскрывающих каждый элемент иерархии, *оформление* веб-конспекта. Пятым этапом можно рассматривать постепенную доработку и улучшение конспекта по мере использования в учебном процессе. Порядок разработки может быть как последовательным,

так и параллельным. Возможность распараллеливания предполагается на третьем и четвёртом этапах, так как без проработанной структуры подбор и оформление не представляются возможными.

Работа с веб-конспектом осуществляется через веб-браузер, из чего следует возможность использования и онлайн-редакторов, и соответствующих языков программирования, определяющих выходной материал: HTML, CSS, JavaScript. Все они поддерживаются современными браузерами, формируя структуру, оформление и функциональные возможности онлайн-сервисов и сайтов. Структура созданного комплекса документов предполагает наличие трех логических блоков:

- *лицевой конспект* – «точка входа» в веб-конспект, страница, содержащая выделенные на первом этапе значимые элементы, снабжённые возможностью перехода от них к соответствующим учебным путям;

- *учебные пути* – блок с вертикальной иерархией, где «нижестоящие» элементы содержат более углублённый и подробный материал по изучаемой теме, чем им предшествующие;

- *фундаментальные материалы* – к ним относятся текстовые работы по изучаемой теме, на которых основан излагаемый в веб-конспекте материал, либо материал, направленный на дополнение, развитие, углубление, систематизацию основного материала.

Проиллюстрируем вариант содержательного наполнения выделенных блоков на примере конкретной темы предметной области «литература» (табл. 1).

Таблица 1

Пример содержательного наполнения блоков для темы  
«Серебряный век в России»

Блок	Содержание	
Лицевой конспект	<p><i>Причины</i>  <i>Персоналии:</i> Блок, Маяковский, Есенин, Ахматова, Бальмонт...                      Портреты с фамилиями, при наведении - годы жизни, литературное направление, которого придерживались.  <i>Направления</i> в литературе с кратким описанием особенностей каждого из них: символизм, футуризм, имажинизм, акмеизм...  <i>Значимые работы</i>  <i>Итоги</i></p>	
Учебные пути	Путь истории. История формирования течений, изменений, отношений с властью.	
	2 шаг пути истории Межжанровые отношения направлений, взаимное влияние. Подробно.	2 шаг пути истории История персоналий, их жизнь, взаимоотношения, взгляды. Подробно
	Путь художественных течений Стилистические особенности, художественные приёмы, истоки и влияния на поздних авторов.	
	2 шаг пути художественных течений Разбор значимых работ, используемых в них приёмов (в зависимости от объёма работ, для каждой может быть своя страница).	

Блок	Содержание
Фундаментальные материалы	Основные: литературоведческие работы по теме, значимые произведения. Дополнительные: хрестоматии и сборники произведений обсуждаемых авторов и авторов эпохи в целом.

Структура документов и директорий решается разработчиком самостоятельно, исходя из количества разнородных материалов. Подразумевается, что лицевой конспект является документом HTML, равно как и все иерархические элементы учебных путей. Стандартным решением по связи лицевого конспекта с учебными путями будет использование гиперссылок, аналогично и для связи внутри блока учебных путей, как между иерархическими уровнями, так и между самими путями. Специальным образом укажем, что использование динамического формирования наполнения веб-конспекта с использованием стороннего сервиса, выступающего сервером приложений, недопустимо, тогда как автономное формирование определённых частей с использованием JavaScript допускается, если в этом имеется необходимость в рамках создания полноценного учебно-методического материала.

К способам непосредственного оформления подготовленной информации относятся: ручной, с использованием конструкторов сайта, автоматизированный. Ручной способ подразумевает непосредственную разработку всех страниц веб-конспекта, основываясь на умениях разработчика и свободно распространяемых шаблонах. Без наличия знаний и опыта в области разработки сайтов ручной способ не представляется возможным, в ином же случае видится наиболее длительным и трудозатратным вариантом. Конструкторы сайтов (например, Wix, Tilda) слабо подходят для создания полноценного веб-конспекта. Главным недостатком их для достижения цели будет являться малое количество элементов, подходящих для структурирования информации. Также, к недостаткам можно отнести невозможность экспорта разработанного комплекса (в Wix отсутствует полностью, в Tilda доступно в платной версии), сомнительную адаптивность некоторых элементов для мобильных платформ.

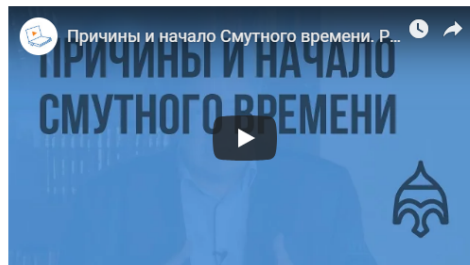
Наиболее оптимальным способом для формирования веб-конспектов является создание специализированного приложения по автоматизации процесса перевода подготовленных материалов в нужный формат, исключающий требование к знаниям в области разработки сайтов. Подобное приложение должно содержать возможность создания структуры веб-конспекта, осуществления внутренних и внешних связей, визуальное редактирование отдельных элементов, создаваемых из шаблонов. Соответственно, необходима возможность добавления сторонних шаблонов, что повысит возможность адаптации к меняющимся требованиям по оформлению, зависящим от тематики курса.

В качестве примера простейшего лицевого конспекта, созданного с помощью конструктора сайтов Wix, приведем фрагмент веб-конспекта на тему «Семибоярщина» предметной области «история». На рис. 1 видны два элемента навигации: постраничная (слева), позволяющая перейти на учебные пути, и внутривстраничная (справа), на которой показаны основные значимые понятия, выделенные для блока лицевого конспекта. Также использованы

текстовый и графический форматы. На рис. 2 приведен вариант использования сторонних ресурсов, что возможно и для блока учебных путей, и для лицевого конспекта. В частности, здесь используется ссылка на видеоролик с сервиса Youtube и фрейм (HTML тег <iframe>) со ссылкой на сервис Time-Graphics, позволяющий просматривать временную шкалу без перехода непосредственно на сам сайт.

Рис. 1. Текстовый и графический форматы на лицевом конспекте

Также предлагается к просмотру видео о предпосылках Смутного Времени, включающее в себя обсуждаемую тему Семьбоярщины.



### Основные события

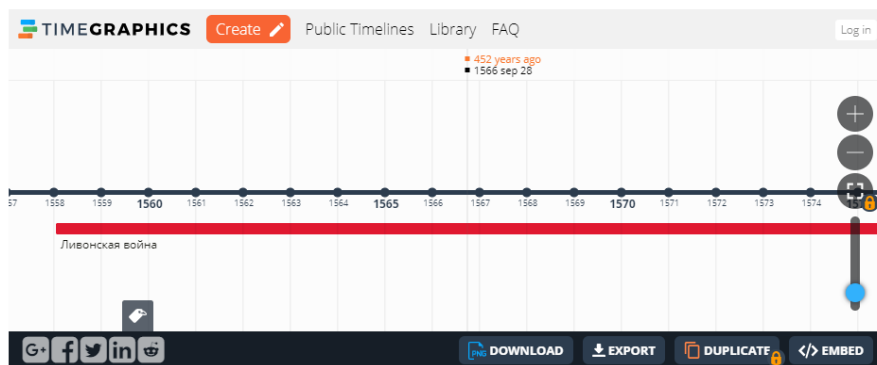


Рис. 2. Использование сторонних ресурсов на лицевом конспекте

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проектирования формата для представления и структуриро-

вания учебно-методических материалов по отдельным темам, изучаемым в рамках дистанционных образовательных курсов, был спроектирован формат веб-конспекта, выделены решаемые им задачи, рассмотрена возможность технической реализации, сформулированы перспективы развития.

Веб-конспект является возможной формой комплексного оформления неинтерактивного учебно-методического материала в рамках технологии дистанционного обучения. Для оформления могут быть использованы возможности языков HTML, CSS, JavaScript и современных браузеров, что позволяет реализовать добавление текстовых, графических фото-, видео- и аудиоматериалов, использование сторонних ресурсов без совершения перехода к ним.

На данный момент создание качественных веб-конспектов, имеющих дидактические преимущества, требует больших трудозатрат и работы над ними профессионалов в разработке веб-сайтов. Соответственно, для внедрения веб-конспекта в образовательный процесс необходимо создание специализированного приложения по автоматизации процесса оформления, что исключало бы высокие требования к знаниям и умениям в области разработки веб-сайтов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: МЭСИ, 1999. С. 126-134.
2. Воротилкина И. М. Самостоятельность студентов в учебном процессе // Высшее образование в России. 2012. № 3. С. 92-94.
3. Гаевская Е.Г. Технологии сетевого дистанционного обучения: учебное пособие. СПб.: Ф-т филологии и искусств СПбГУ, 2007. 55 с.
4. Давыдова И. П., Лебедева М. Б., Мылова И. Б. Педагогам о дистанционном обучении / под общ. ред. Т. В. Лазыкиной. СПб.: РЦОКОиИТ, 2009. 98 с.
5. Кондракова С. О. Опорные сигналы В. Ф. Шаталова – средство активизации творческого подхода к учебному процессу // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. С. 404-406.
6. Мылова И. Б., Матвеев В. Л., Мочкина А. И., Прокофьева Т. М. Инновации в образовании: дистанционное обучение: методическое пособие / под ред. И. Б. Мыловой. СПб.: СПБАППО, 2009. 104 с.
7. Польшцева Т. А., Рукосуева Н. В. Гипертекстовые технологии в создании электронных учебных материалов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики, 2012. С. 482-483.
8. Свиридов Д. О. Дидактические свойства и методические функции вики-технологии для формирования грамматических навыков речи студентов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2015. С. 205-209.
9. Слепухин А. В., Щербина И. А. Дидактические и технологические возможности облачных сервисов при организации самостоятельной работы студентов СПО // Актуальные вопросы преподавания математики, информа-

тики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2018. С. 99-105.

10. Слепухин А. В., Семенова И. Н., Щербина И. А. Особенности организации самостоятельной работы студентов с использованием облачных технологий в контексте компетентностного подхода // Вестник Томского гос. пед. университета, 2019. № 3. С. 138-145.

11. Стариченко Б. Е., Семенова И. Н., Слепухин А. В. Анализ сущности электронного, дистанционного и смешанного обучения с точки зрения современной инфокоммуникационной образовательной парадигмы // Педагогический журнал Башкортостана. 2014. № 6. С. 49-65.

12. Стариченко Б. Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе: учебное пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. Ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики. 139 с.

*Блинова Т.Л., Наймушина К.Ю.*

## СОЗДАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО ВЕБ-САЙТА ПЕДАГОГА

### **Аннотация**

В статье представлены рекомендации по проектированию и организации информации на веб-сайте педагога. Рассмотрены показатели, применяемые при оценке веб-сайтов в рамках профессиональных педагогических конкурсов. Предоставлены рекомендации по созданию собственного персонального сайта.

**Ключевые слова:** персональные сайты, педагоги, веб-сайты, информационные технологии, предметные сайты, образовательные сайты, критерии оценки.

*Blinova T.L., Naymushina K.Yu.*

## DEVELOPING A PERSONAL WEBSITE OF THE TEACHER

### **Abstract**

There are some recommendations for projection and organizing informations on the website in the article. Considered indicators that can be used to evaluate web sites in the framework of professional pedagogical competitions. There are some recommendations for creating personal website.

**Keywords:** personal sites, teachers, websites, information technologies, subject sites, educational sites, evaluation criteria.

В связи со стремительным темпом развития информационно-коммуникационных технологий в современном мире требуются преобразования и в сфере образования.

В 2016 году стартовал федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержденный Правительством Российской Федерации в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы. В рамках данного проекта предполагается «модернизировать систему образования и профессиональной подготовки, широко внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и целостно включить их в информационную среду» [6].

Согласно Закону «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 25 декабря 2018 года, общее образование должно быть направлено «на развитие личности и приобретение в процессе освоения основных общеобразовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для жизни человека в обществе» [11]. В документе указано, что успешная реализация образовательных программ возможна на основе внедрения дистанционных образовательных технологий.

Как отмечается у ряда авторов, принципиальное обновление образовательной среды учебных заведений возможно на основе использования информационно-компьютерных технологий [4; 6]. Во множестве учебных дисциплин сетевые технологии стали важным педагогическим инструментом [10].

С развитием указанных технологий возникает необходимость создания и внедрения новых информационных ресурсов для модернизированных форм взаимодействия участников образовательного процесса. Одним из таких ре-

сурсов является веб-сайт. Дадим определение понятия «веб-сайт». Веб-сайт – это структурированная специальным образом информация, размещенная на сервере в сети интернет и являющаяся открытой пользователям сети как для свободного, так и для авторизируемого или ограниченного доступа [4]. На данный момент в системе образования используются федеральные, областные, муниципальные образовательные веб-сайты, сайты отдельных образовательных учреждений, персональные веб-сайты учителей.

Персональный веб-сайт учителя позиционируется как полифункциональное интерактивное дидактическое средство, благодаря которому возможна новая организация взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса. Веб-сайт педагога предоставляет следующие возможности: систематизация накопленных в процессе педагогической деятельности материалов и электронных образовательных ресурсов; обобщение личного педагогического опыта; организация обмена опытом с коллегами посредством публикации авторских методических и иных материалов; развитие умения оформлять и представлять информацию; предоставление дополнительных возможностей общения в режимах онлайн и офлайн с представителями общественности, педагогами, обучающимися и их родителями; сопровождение учебного процесса.

Учитель должен уметь формировать с помощью информационных технологий образовательную среду, обеспечивающую надлежащий уровень обучения, моделировать индивидуальные траектории обучения и развития учащихся [1]. Персональный сайт учителя предоставляет возможность индивидуализации процесса обучения. Обучающийся, располагающий информацией, предоставляемой учителем на сайте, имеет возможность в собственном темпе изучать материал по дисциплине (изучать новый и повторять уже изученный материал в рамках представленных дидактических материалов, используя рекомендуемые образовательные порталы, имея при этом возможность обратной связи с учителем и группового обсуждения возникших вопросов с одноклассниками на форуме сайта). Также сайт предоставляет возможность активного включения родителей в образовательный процесс, что может повысить уровень усвоения обучающимися образовательных программ. Таким образом персональный сайт педагога может обеспечить надлежащий уровень обучения.

Сфера образовательной деятельности предъявляет особые требования к проектированию сайтов [7], и педагогический аспект в данном случае является доминирующим.

На данный момент существует довольно много различных веб-сайтов. Рассматривая различные подходы к классификации сайтов педагогов, выделим некоторые их типы по содержанию, встречающиеся в образовательном процессе наиболее часто [3; 4; 5].

*Сайт-портфолио* может включать следующие разделы: общие сведения об учителе, результаты его педагогической деятельности, представление научно-методических и иных работ, разработки уроков, материалы по внеурочной деятельности и т. д. Это наиболее распространенный тип, использу-



емый учителями в процессе педагогической деятельности.

*Предметный сайт* – используется для информационной поддержки преподаваемого предмета. Наполняется различной информацией в соответствии с дисциплиной. Данный тип сайта акцентирует внимание посетителей на материалы для подготовки к урокам, и в первую очередь предназначен для учителей-предметников. Как правило, структура сайта определяется предметными линиями курса или классно-урочной системой.

*Образовательный сайт* – содействует обучающимся в получении основной и дополнительной информации по предмету. Кроме того, здесь размещаются различные работы обучающихся. Предоставление совокупности разнообразных образовательных ресурсов для обучающихся – одна из основных составляющих для подобного типа сайта.

*Сайт объединения* – представляет собой систему информационной поддержки всех участников определенного образовательного объединения, например, класса. Среди материалов сайта можно найти расписания занятий, обсуждение актуальных вопросов класса, информация о достижениях обучающихся, новости, информация для родителей и другие данные.

*Комбинированный сайт* сочетает в своей структуре различные элементы веб-сайтов, перечисленных выше.

Наиболее оптимальным средством разработки сайта учебного назначения с точки зрения педагога в плане временных и финансовых затрат является использование конструктора сайтов. Существует довольно много бесплатных онлайн-сервисов, где можно воспользоваться полным спектром услуг по конструированию персонального сайта, при этом вовсе не обязательно знать язык программирования. При выборе инструмента для создания сайта, педагогу необходимо изучить характеристики выбранного сервиса и условия его использования.

После ознакомления с различными онлайн-конструкторами по созданию сайтов, среди всего многообразия выделим наиболее популярный и удобный в использовании сервис.

*Wix.com* ([ru.wix.com](http://ru.wix.com)) – бесплатный онлайн-конструктор, для создания качественного и индивидуального сайта любой сложности, различного дизайна и уровня интерактивности. В помощь пользователям на сервисе представлен обучающий видеоурок по созданию сайта. Конструирование сайта возможно с нуля или с помощью уже готовых шаблонов. Указанный сервис обладает широким диапазоном возможностей. С позиции учителя, осуществляющего внедрение в процесс обучения какой-либо дисциплине дистанционных образовательных технологий, наиболее значимыми возможностями являются следующие: расположение дидактических материалов в виде документов различного формата; возможность создания форм обратной связи.

Многие профессиональные педагогические конкурсы содержат этап экспертизы веб-сайтов участников. Ознакомившись с различными положениями таких конкурсов, можно выделить следующие характеристики сайтов, на которые обращают внимание эксперты при их оценке: наличие достаточного количества информации, отсутствие пустых разделов; образовательная и ме-

тодическая ценность – материалы должны быть интересны и полезны целевой аудитории; наличие и полнота информации о педагоге. Таким образом, от педагога требуется обеспечить информационную наполненность сайта разнообразной, полезной, актуальной и достоверной информацией.

Другим направлением оценки сайта педагога является оформление и организация информации, предоставляемой на сайте. В связи с этим, важными характеристиками выступают следующие: единство дизайна; удобная навигация; рациональное использование графики, анимации и спецэффектов.

Следующее направление оценивания сайта – обеспечение интерактивности, достижение которой возможно посредством внедрения различных технологий: формы обратной связи; форумы; возможность комментирования пользователями (учениками, родителями и педагогами); опросы и анкеты; прочие интерактивные элементы. Данные средства на сайте призваны создать «живой» диалог между участниками образовательного процесса.

Ознакомившись с аспектами оценивания веб-сайта педагога, представим рекомендации по разработке собственного сайта, применяемого учителем в своей педагогической деятельности.

На основе требования, предъявляемых Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки к организации сайта [7], сформулируем общие правила, которыми необходимо руководствоваться учителю при оформлении собственного веб-сайта.

Независимо от цели создания сайта, определенные стандартные элементы в нем должны присутствовать. Стандартными элементами выступают: меню, информация об авторе (учреждении) и авторском праве, формы обратной связи и другие.

Структура сайта не должна содержать логических противоречий. Стоит предусмотреть простые в использовании навигационные средства, чтобы помочь ориентироваться на сайте и позволять посетителям без затруднений найти необходимую информацию.

В конце публикуемых документов рекомендуется проводить горизонтальную линию и добавлять следующую информацию: фамилию, адрес электронной почты, название и адрес учебной организации, дата последнего пересмотра документов, любая авторская информация. Эти данные помогут установить, насколько актуальна предоставленная информация, и при необходимости связаться с педагогом.

Поскольку важной характеристикой сайта выступает его дизайн, выделим подробнее рекомендации по его проектированию.

Педагогическая сфера накладывает ряд ограничений в выборе оформления персонального сайта учителя. Дизайн сайта не должен быть слишком ярким, «кричащим», поскольку это может отвлечь от основного содержания ресурса.

На каждой странице в верхней части должно быть указано название сайта.

Не должно быть большого количества фотографии и картинок. Если наличие изображений значимо, то они должны быть тщательно отобраны и

оптимизированы. Если необходима публикация презентаций, и нет возможности заменить их текстовым документом, то стоит уменьшить вес за счет оптимизации вставляемой в них графики и анимации.

Необходимо придерживаться одного стиля. Единая цветовая гамма способствует лучшему восприятию информации. Количество основных цветов должно быть не более трех. Стоит использовать спокойные оттенки.

Размер шрифта должен быть комфортным для чтения. Не следует злоупотреблять выделением полужирным и курсивным начертанием текста. Также не рекомендуется без необходимости применять такие приемы, как подчеркивание или перечеркивание текста, поскольку подобные текстовые эффекты могут ассоциироваться у пользователей сайта с гипертекстовой ссылкой. Для лучшего восприятия текстовой информации все заголовки на страницах должны быть выполнены в едином стиле.

Не рекомендуется излишнее использование интерактивных элементов, которые могут затруднить просмотр сайта и снизить скорость его работы. Такими интерактивными элементами могут быть java-скрипты типа «Вращающиеся строки», «Летающий (всплывающий) текст» «Плавное возникновение текста», «Перелистывающиеся страницы» и т. д.

Перейдем к содержательной части веб-сайта педагога.

Выше мы уже упоминали какой минимальный набор компонентов должен присутствовать на любом сайте. Однако педагогическая сфера ограничивает нас и в содержательной части веб-сайта. Сайт учителя не должен содержать лишние разделы, не имеющие никакой дидактической значимости, отвлекающие от основной информации, предоставляемой учителем. С учетом выделенных критериев оценки персональных сайтов педагогов, представим рекомендуемые разделы.

Сайт педагога может содержать следующие основные разделы:

Информационный раздел: данные об учителе (образование, стаж педагогической деятельности, преподаваемая дисциплина, год аттестации и форма экспертного заключения, портфолио и прочие документы); награды (копии документов, приказов, грамот и др.); прохождение курсов повышения квалификации (копии документов); учитель как личность (увлечения, фотографии и др.).

Для ученика: дополнительные задания как групповые, так и индивидуальные (по преподаваемой дисциплине, олимпиадные задания, задания творческого характера и др.); дополнительная литература; ссылки на образовательные порталы; рекомендации по подготовке к урокам, экзаменам; дистанционное обучение и др.

Мониторинг результативности: мониторинг освоения обучающимися образовательных программ; участие обучающихся в викторинах, олимпиадах, творческих конкурсах и их результаты; руководство исследовательской и реферативной деятельностью и результаты работы; анализ собственной педагогической практики (за определенный период); материалы по результатам участия в методической работе; выступления (на методических объединениях, педсоветах, конференциях); оценка деятельности учителя руководителем

школьного методического объединения и т. д.

Методический кабинет: методические рекомендации (рекомендации по созданию и проведению урока, схема календарно-тематического планирования, схема самоанализа урока и т. д.); разделы мастер-классы, образовательные веб-квесты, дистанционное обучение и другое, содержащие как авторские разработки учителей школы, так и ссылки на указанные разделы учителей других образовательных организаций с краткими аннотациями, рекомендациями.

Творчество: открытые уроки (планы, методические разработки, рекомендации); публикации; отчеты по теме самообразования и т. д.

Социально значимая деятельность: участие в жизни школы, района, города, области и т. д.; отзывы обучающихся, выпускников, жителей, родителей о педагоге.

Указанные разделы, на наш взгляд, наиболее полно раскроют возможности созданного веб-сайта педагога как интерактивного полифункционального дидактического средства, помогут раскрыть личность учителя не только как участника образовательного процесса, но и как активного общественного деятеля, и, главное, поможет обучающимся в освоении изучаемой дисциплины.

Собственная оценка персонального сайта педагога, помимо указанных выше показателей, может осуществляться по следующим критериям: продолжительность существования сайта, активность пользователей, востребованность сайта среди участников образовательного процесса.

Следует отметить, что персональный сайт педагога не ориентирован только на персональные компьютеры. В настоящее время ситуация заметно изменилась в том отношении, что каждый обучающийся располагает мобильными устройствами: смартфонами, планшетами [9]. Передавать и получать информацию с них можно посредством мобильного интернета. Сайт, разработанный с помощью конструктора WIX, предоставляет возможность представления сайта в виде мобильной версии. Использование мобильных устройств расширяет границы применимости сайта. Таким образом, сайт учителя может быть использован им не только в целях дистанционной поддержки обучающихся, но и непосредственно на уроках в качестве электронных дидактических материалов. При таком подходе отчетливо прослеживается одно из преимуществ дистанционного обучения – возможность обращения к образовательным ресурсам, в нашем случае к персональному сайту учителя, независимо от местоположения субъектов образовательного процесса.

Веб-сайт педагога должен отталкиваться от потребностей субъектов образовательного процесса и соответствовать их интересам. Вместе с тем, чтобы сайт имел личностную значимость для педагога, он должен помогать ему в решении педагогических, воспитательных и организационных задач.

Возможности использования персональных сайтов учителей-предметников в педагогической деятельности еще недостаточно изучены. Хотя уже сегодня можно отметить, что работа с такими сайтами дает возможность повысить информационно-коммуникативную культуру участников образовательного процесса. Внедрение персональных сайтов учителей в про-

цесс педагогической деятельности, разработка их методического сопровождения позволяют повысить качество образования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Блинова Т. Л., Подчиненов И. В Педагогические технологии: тенденции и перспективы // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 182-188.

2. Гиряев Д. Ю. Рекомендации авторам образовательных сайтов. URL: <http://pedsovet.su/publ/44-1-0-1120> (дате обращения: 10.04.2019).

3. Кучмий Т. В. Персональный сайт учителя как инструмент для повышения уровня профессионального мастерства и компетентности // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2012. № 2 (20). С. 39-40.

4. Кырчикова Д. А., Смольникова Н. С. Персональный web-сайт учителя как современное дидактическое средство // Человек в мире культуры: электронный журнал УГЛУ. 2013. № 3. С. 65-70.

5. Новиков М. Ю. Веб-сайт педагога как инструмент профессионального развития // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 04 (58) Часть 3. С. 42-44.

6. Никулина Т. В., Стариченко Е. Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107-113.

7. Рособрнадзор «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети “Интернет” и формату представления на нем информации» от 29.05.2014 № 785 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2013. № 29. Ст. 3964.

8. Сапожкова А. Ю. Создание и развитие персонального сайта учителя: методические рекомендации / Департамент образования Вологод. обл., Вологод. институт развития образования. Вологда: ВИРО, 2012. 32 с.

9. Стариченко Б. Е., Сардак Л. В., Туголукова Э. Ф. Мобильная система аудиторного опроса // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 141-145.

10. Стариченко Е. Б. Подготовка студентов IT-специальностей в области информационных сетей // Педагогическое образование в России. 2014. № 8. С. 190-192.

11. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. с изм. и допол. в ред. от 25.12.2018.

*Ветрова А.М., Слепухин А.В.*

ДИАГНОСТИКА ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУЛИРОВАНИЯ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫБОРУ МОДЕЛЕЙ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
И ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА

**Аннотация**

В статье актуализируется проблема организации тьютерской помощи преподавателя в выборе модели дистанционного обучения и дистанционного курса. В качестве одного из путей решения проблемы предлагается формирование с помощью средств информационно-коммуникационных технологий специального диагностического фона, позволяющего выявить основные личностные и психофизиологические особенности обучающихся. Авторами предложена идея выделения минимальной совокупности психолого-педагогических характеристик обучающихся, диагностика которых позволит преподавателю сформулировать рекомендации по выбору модели дистанционного обучения и дистанционного курса, а также спроектировать оптимальную технологию организации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

**Ключевые слова:** модели обучения, дистанционное обучение, информационно-коммуникационные технологии, онлайн-курсы, открытые образовательные ресурсы, психолого-педагогическая диагностика, дистанционные курсы, преподаватели, тьюторы, тьюторство, тьюторская деятельность.

*Vetrova A.M., Slepukhin A.V.*

DIAGNOSTICS OF PERSONAL PECULIARITIES OF STUDENTS  
AS A BASIS FOR FORMULATING RECOMMENDATIONS  
FOR SELECTION MODELS OF DISTANCE LEARNING  
AND DISTANCE COURSE

**Abstract**

The article actualizes the problem of organizing tutor assistance of a teacher in choosing a model of distance learning and a distance course. As one of the ways to solve the problem, it is proposed to use a special diagnostic background using information and communication technology tools, which allows to identify the main personal and psychophysiological characteristics of students. The authors proposed the idea of identifying the minimum set of psychological and pedagogical characteristics of students, the diagnosis of which will allow the teacher to formulate recommendations for choosing a model of distance learning and a distance course, as well as to design the optimal technology for organizing educational and cognitive activity of students.

**Keywords:** learning models, distance learning, information and communication technologies, online courses, open educational resources, psychological and pedagogical diagnostics, distance learning courses, teachers, tutors, tutoring, tutoring activities.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В современных условиях переориентации современной системы образования на сочетание традиционных форм взаимодействия участников образовательного процесса с онлайн- и дистантными формами актуальными яв-

ляются педагогические проблемы проектирования и интеграции моделей дистанционных образовательных технологий в учебный процесс.

Анализ педагогической и методической литературы, в частности, [3; 5; 8-10; 17-21] и др., позволяет в качестве основных моделей дистанционного обучения выделить модель, основанную на использовании массовых открытых онлайн-курсов (МООК), и модель, основанную на использовании открытых образовательных ресурсов (ООР). В качестве основных вариантов внедрения (интеграции) указанных моделей в учебный процесс можно выделить следующие: ориентация на выполнение индивидуально-ориентированных заданий, выложенных в учебных материалах МООК или ООР; смешанное обучение с использованием материалов, представленных в той или иной модели (направленных на расширение, углубление, дополнение, развитие знаний, умений); полностью дистанционное обучение (с возможностью выбора предметной направленности курсов).

Указывая на существенный недостаток такой модели дистанционного обучения как МООК, заключающийся в отсутствии учета психолого-педагогических характеристик обучающихся, отметим важность создания специального диагностического фона, позволяющего преподавателю выбрать оптимальную модель дистанционного обучения и вариант ее интеграции в учебный процесс, опираясь на диагностические данные, а также сформулировать рекомендации по выбору дистанционного курса и реализовать правильное тьюторское сопровождение обучающихся в формате выбранного курса (модели обучения).

Сказанное позволяет выделить следующий аспект педагогической проблемы организации психолого-педагогической диагностики обучающихся: выявление минимальной совокупности психофизиологических свойств и личностных характеристик обучающихся для формулировки диагностического заключения о рекомендуемом тематическом направлении и целевой направленности дистанционного курса. Сформулированная проблема дополняется необходимостью анализа возможностей использования средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для автоматизации диагностических процедур (вплоть до самодиагностики) и сбора статистической информации.

#### **СОВОКУПНОСТЬ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ФОРМУЛИРОВКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

В соответствии с идейной направленностью модели массовых открытых онлайн-курсов (курсов, характерными признаками которых являются открытый доступ к учебным и контрольно-измерительным материалам, объём, достаточный для достижения запланированных результатов обучения и их оценки [21]) проанализируем предметы для оснований классификаций моделей МООК. Анализ литературы ([8-10; 21; 22]) позволил нам выделить в качестве оснований следующие: цель обучения, принцип построения курса, организация взаимодействия обучающихся, продолжительность обучения, организация учебной деятельности, доступ к курсу.

В качестве примера рассмотрим классификацию онлайн-курсов по ха-

рактору целевой аудитории и решаемой задаче:

- образовательные: академические курсы по дисциплинам образовательных программ школ, колледжей или вузов (содержание академических курсов ориентировано на обучающихся образовательных учреждений и разрабатывается с учётом ФГОС соответствующих уровней и направлений подготовки); курсы дополнительного образования, предназначенные для повышения квалификации, освоения дополнительных профессиональных компетенций или переподготовки специалистов в различных областях;

- просветительские, не требующие базовой подготовки и не входящие в какую-либо образовательную программу: профориентационные курсы для слушателей среднего и старшего школьного возраста, предназначенные для презентации той или иной профессии или сферы деятельности или сочетающие обзор разных групп профессий и диагностическое тестирование слушателей; пользовательские (тематические) курсы для широкой аудитории, предлагаемые слушателям, занимающимся самообразованием.

Отдельно следует выделить массовые открытые исследовательские онлайн-проекты, в рамках которых организуется не обучение, а научно-исследовательская деятельность, к участию в которой допускаются специалисты и все заинтересованные лица.

Для обучающихся старших классов оптимальными с точки зрения организации учебно-познавательной деятельности являются академические курсы, для самообразования рекомендуется рассматривать весь спектр просветительских курсов, а также исследовательские онлайн-проекты для самореализации обучающихся в определенной научно-исследовательской деятельности.

Для выбора определенного академического курса следует учесть совокупность личностных особенностей отдельного обучаемого, среди которых выделим, прежде всего, уровень сформированности мотивационной сферы, ценностные ориентации личности, сферу познавательных (профессиональных) интересов, уровень сформированности (развития) мыслительных операций, умений осуществлять самостоятельные виды деятельности.

Методика выявления уровня сформированности мотивационной сферы включает авторские методики (в частности, методику определения мотивов учения М. Р. Гинзбурга, основных мотивов выбора профессии Е. М. Павлютенкова, Е. А. Климова и др. [1; 2; 7; 11-13]) и основана на использовании метода анкетирования, реализуемого современными онлайн-средствами Anketolog, Webanketa, Google-формы и др. Согласно методике уровни мотивации соответствующим показателям личностного смысла учения, свидетельствуют о степени сформированности способности к целеполаганию и позволяют выявить направленность мотивации на познавательную или социальную сферы. Мы придерживаемся точки зрения, что для обучающихся с низкими уровнями сформированности мотивационной сферы и целеполагания нецелесообразно включать в образовательную технологию дистанционную формы обучения и взаимодействия, либо при выборе модели дистанционной технологии использовать идеи поддержки материалами онлайн-курсов (ООР).



Методика ценностной ориентации личности Е. Б. Фанталовой [7] предоставляет список жизненных сфер и реализуется методом парного сравнения. Опираясь на результаты применения методики ценностной ориентации личности, можно рекомендовать МООК по целевой направленности с акцентированием на проектные виды деятельности (виды и цели которых варьируемы) и требующих критического отношения к представляемому материалу и высказыванию собственной позиции. Анализ сущности методики и возможностей использования средств ИКТ для ее реализации позволяет выбрать в качестве ведущего средства электронные таблицы с набором функциональных возможностей (в частности, функций ЕСЛИ(), КОРРЕЛ()).

В составе методики диагностики мышления наряду с известными частными методиками, направленными на исследование конкретных мыслительных операций («выделение существенных признаков», «закономерности числового ряда», «сложные аналогии» и др. [7; 11-13]) выделим методику диагностики мыслетехники [15], реализуемую средствами электронных таблиц (а также онлайн-редакторами для реализации метода тестирования, в частности, OnlineTestPad, MasterTest и др.). Диагностические результаты позволят учителю первоочередное внимание обратить на курсы, цели и задачи которых включают задания, требующие умения использовать мыслительные операции анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, систематизации, конкретизации, а также исследовательские задания.

Допуская возможность варьирования частных методик в составе методики диагностики мышления, укажем на целесообразность включения методики диагностики межполушарной асимметрии. Так, опираясь на следующие зависимости, выделенные в [4; 6]: «если у обучающихся доминирует левое полушарие, то преобладает словесно-логический характер познавательных процессов, склонность к абстрагированию и обобщению; если доминирует правое полушарие, то преобладает конкретно-образное мышление, развито воображение, чувственное восприятие, хорошая ориентация в пространстве, творчество», выделим основные типы учебно-познавательных заданий. Для левополушарных обучающихся целесообразно составлять задания, связанные с преобразованием информации и использованием для этого схем, таблиц, правил, алгоритмов, письменные опросы с неограниченным сроком выполнения, вопросы закрытого типа. Письменное (компьютерно-ориентированное) решение задач позволяет левополушарным проявить свои способности к анализу, а на вопросы «закрытого» типа они успешно подберут ответ из предлагаемых вариантов. Для правополушарных учащихся целесообразно использовать методы устного опроса, задания с «открытыми» вопросами, с фиксированным сроком выполнения. Вопросы «открытого» типа дают им возможность проявить творческие способности, продемонстрировать собственный развернутый ответ.

Отметим также, что расширение диапазона диагностики психофизиологических свойств обучающихся является дополнительной ориентировочной основой для формулировки рекомендаций по выбору дистанционного курса, а

также для составления (уточнения) в дальнейшем совокупности дифференцированных учебно-познавательных заданий. В частности, учителю необходимо знать информацию о способах восприятия и переработки информации в процессе учения, особенности внимания, памяти [16], ментальность, модальность и др. (согласно [14]).

Дополнительно укажем, что результаты диагностики уровня сформированности умений самостоятельной деятельности при максимальной конкретизации состава действий (согласно [16]) позволят учителю окончательно спроектировать модель интеграции дистанционного курса в образовательную технологию, так как для самообразования необходимым условием является достаточно высокий уровень сформированности умений самостоятельной деятельности.

### ИЛЛЮСТРАЦИЯ ЛОГИКИ ПОСТРОЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫБОРУ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА

Основываясь на выделенную совокупность психофизиологических особенностей обучающихся, проиллюстрируем логику построения рекомендаций по выбору дистанционного курса и модели его интеграции в образовательную технологию (схема 1).

Учитывая возможность составления конечного числа психолого-педагогических ситуаций, покажем отдельные составляющие характеристики обучающихся.

В частности, для левополушарных обучающихся целесообразно использовать онлайн-курсы теоретического (гуманитарного) характера, обучающиеся готовы работать по инструкциям, схемам, алгоритмам. Им нужно время для размышлений, к работе подходят основательно и ответственно, значит, на выполнение заданий им требуется достаточно много времени (предпочтительно без ограничений), им нравится изучать интересующие их предметы с помощью онлайн-курсов, в тишине, покое и одиночестве. Для правополушарных обучающихся наоборот – они творческие личности, более коллективны, стремятся к завоеванию авторитета, престижного положения в коллективе, установления новых контактов. Поэтому целесообразно выбрать курсы творческого характера с целевой направленностью развития коммуникативных, креативных качеств, а оптимальной моделью интегрирования будет «поддержка дисциплины материалами курса» с обязательной коммуникацией между участниками образовательного процесса.

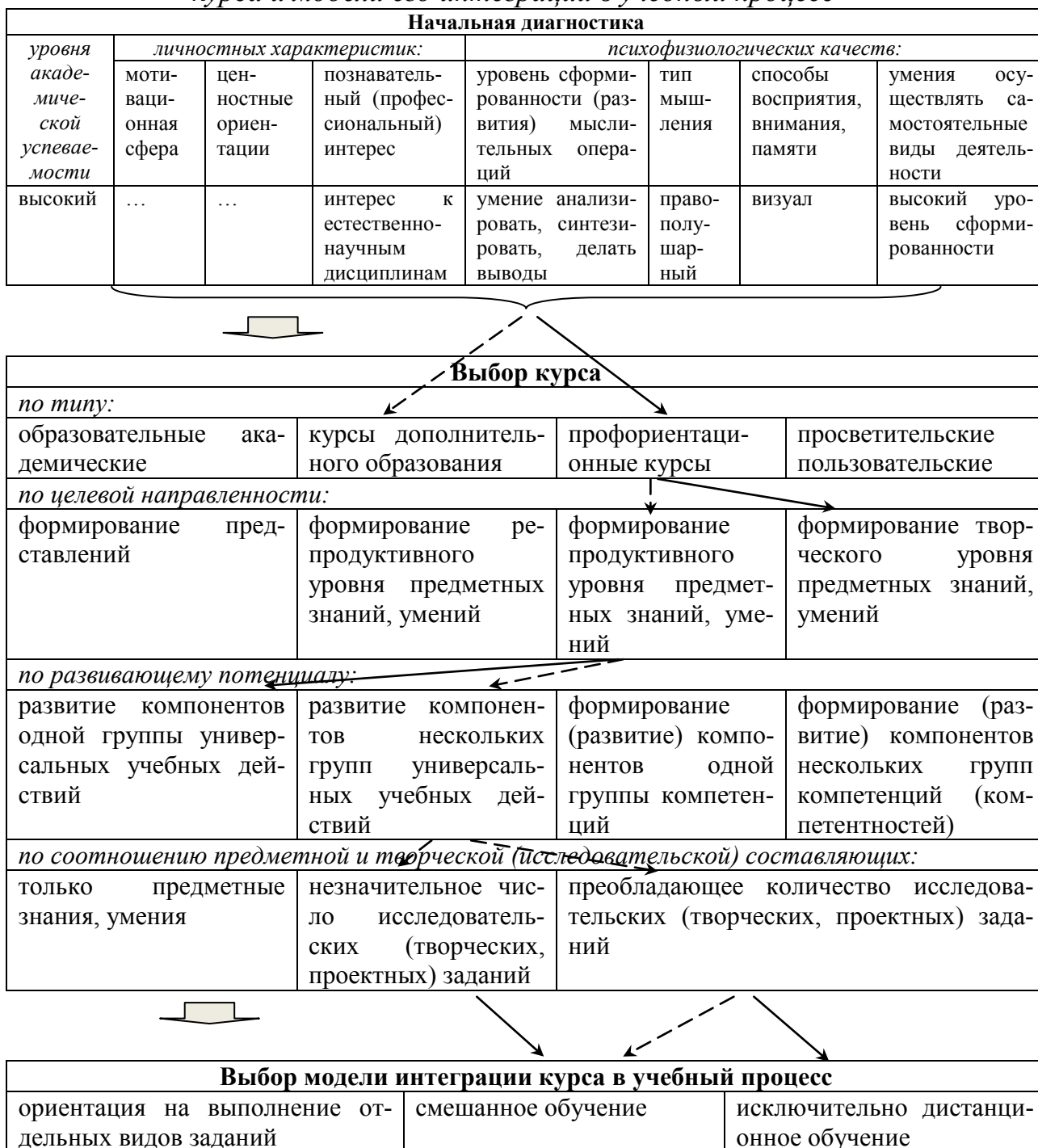
По модальности стоит обратить внимание на формат представления материалов курса: для визуалов и дигиталов оптимальным будет наличие видеолекций, презентационных материалов, ментальных карт, лент времени, инфографики, видеозаписей, дополненной реальности и т. д. Для аудиалов и дигиталов значимым будет наличие аудио-лекций, цифровых рассказов, видеозаписей. Для кинестетиков решающим фактором прохождения курса будет наличие разнообразных практико-ориентированных (профессионально-ориентированных) заданий.

Если у обучающегося высокий уровень сформированности мотивации и умений самостоятельной деятельности целесообразно предоставить возмож-

ность самостоятельного выбора дистанционного курса с вариантом интеграции «исключительно дистанционное обучение».

Схема 1.

*Иллюстрация получения рекомендации по выбору дистанционного курса и модели его интеграции в учебный процесс*



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отметим, что, опираясь на выделенную совокупность личностных характеристик обучающихся, можно подбирать онлайн-курсы по их целям, развивающему потенциалу (возможностям развития универсальных учебных действий, компетенций и компетентностей) и соотношением предметной и

творческой (исследовательской) составляющих.

Последующая диагностика психофизиологических свойств обучающихся поможет учителю выявить (уточнить) содержательную составляющую курса, составить дифференцированные задания с ориентацией на разные категории обучающихся, а значит, дидактический эффект образовательной технологии будет выше.

Проведенный краткий обзор средств ИКТ для реализации самих методик диагностики приводит к идее технологизации и автоматизации процедуры получения рекомендаций по выбору дистанционного курса и модели его интеграции в учебный процесс, в частности, средствами электронных таблиц.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Анастаси А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. СПб.: Питер, 2005. 688 с.

2. Введение в психодиагностику / под ред. К. М. Гуревича [и др.]. М.: Академия, 2000. 192 с.

3. Гаевская Е. Г. Технологии сетевого дистанционного обучения: учебное пособие. СПб.: Ф-т филологии и искусств СПбГУ, 2007. 55 с.

4. Гребеньков Н. Н., Корнев А. В. [и др.]. Компьютерная экспресс психодиагностика личности и коллектива школьников: учебное пособие. М.: Педагогическое общество России, 2003. 144 с.

5. Давыдова И. П., Лебедева М. Б., Мылова И. Б. [и др.]. Педагогам о дистанционном обучении / под общей ред. Т. В. Лазыкиной. СПб.: РЦОКОиИТ, 2009. 98 с.

6. Елисеев О. П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2005. 509 с.

7. Колмогорова Л. С. Диагностика психологической культуры школьников: практ. пособие для шк. психологов. М.: Изд-во Владос Пресс, 2002. 360 с.

8. Лебедева М. Б., Агапонов С. В., Горюнова М. А. [и др.]. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / под общ. ред. М. Б. Лебедевой. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 336 с.

9. Методические рекомендации для реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий / сост. Н. М. Кондратьева, Л. А. Татарникова. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. 34 с.

10. Мылова И. Б., Матвеев В. Л., Мочкина А. И., Прокофьева Т. М. Инновации в образовании: дистанционное обучение: метод. пособие / под ред. И. Б. Мыловой. СПб.: СПбАПО, 2009. 104 с.

11. Практикум по психодиагностике / сост. С. М. Зиньковская; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2001. 93 с.

12. Психологическая диагностика: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. М. А. Акимовой, К. М. Гуревича. СПб.: Питер, 2005. 652 с.

13. Психологические тесты: в 2 т. / под ред. А. А. Карелина. М.: Гуман.

изд. центр «Владос», 2001. Т. 2. 248 с.

14. Семенова И. Н., Слепухин А. В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. Ч. 2. Методология использования образовательных технологий. 144 с.

15. Слепухин А. В. Диагностика профессиональной направленности личности школьников с использованием новых информационных технологий / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2006. 130 с.

16. Слепухин А. В., Семенова И. Н., Щербина И. А. Особенности организации самостоятельной работы студентов с использованием облачных технологий в контексте компетентностного подхода // Вестник Томского гос. пед. ун-та, 2019. № 3. С. 86-95.

17. Стариченко Б. Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе: учеб. пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. Ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики. 139 с.

18. Стариченко Б. Е., Семенова И. Н., Слепухин А. В. Анализ сущности электронного, дистанционного и смешанного обучения с точки зрения современной инфокоммуникационной образовательной парадигмы // Педагогический журнал Башкортостана, 2014. № 6. С. 49-65.

19. Стариченко Б. Е., Семенова И. Н., Слепухин А. В. Понятийный аппарат электронного, дистанционного и смешанного обучения в методологии парадигмального подхода // Информационные и коммуникационные технологии в образовании: сб. трудов VIII межд. научно-практ. конф. / ИРРО. Екатеринбург, 2014. С. 134-135.

20. Тавгень И. А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы. 2 изд. Минск: БГУ, 2003. 227 с.

21. Хуторской А. В. Современная дидактика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2001. 544 с.

22. Kaplan A. M., Haenlein M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. Business Horizons, 2016.

*Власова А.А., Слепухин А.В.*

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОНЛАЙН-КУРСОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### **Аннотация**

В статье рассматриваются возможности онлайн-курсов для индивидуализации учебно-познавательной деятельности в организациях дополнительного образования. С указанием возможностей различных платформ конструирования онлайн-курсов приведен опыт использования платформы Google Classroom для реализации индивидуально-ориентированного подхода для группы обучающихся.

**Ключевые слова:** индивидуализация деятельности, онлайн-курсы, учебно-познавательная деятельность, информационно-коммуникационные технологии, дополнительное образование, учреждения дополнительного образования.

*Vlasova A.A., Slepukhin A.V.*

## DIDACTIC OPPORTUNITIES OF ONLINE-COURSES FOR INDIVIDUALIZATION OF EDUCATIONAL AND COGNITIVE STUDENTS ACTIVITY I N ADDITIONAL EDUCATION SYSTEM

### **Abstract**

The article discusses the possibilities of online courses for individualization of educational and cognitive activity in organizations of additional education. Various platforms allowing the creation of online courses are considered. The experience of using the Google Classroom platform on the example of one of the groups of students.

**Keywords:** individualization of activities, online courses, educational and cognitive activities, information and communication technologies, additional education, institutions of additional education.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

На современном этапе модернизации системы образования происходящие изменения, связанные с введением новых образовательных стандартов, касаются, прежде всего, целей, содержания и технологии обучения. ФГОС, регламентирующие вопросы организации деятельности образовательных учреждений, корректируют и мировоззрение всех участников образовательного процесса. Так, в частности, на первый план выходят педагогические технологии, усиливающие роль обучающегося как субъекта деятельности: ему делегируются функции (само)управления познавательной деятельностью, предоставляются возможности в проектировании собственных образовательных траекторий и свобода выбора учебных действий. Общественные ожидания требуют более полного раскрытия личностных особенностей каждого обучающегося, испытания его сил в профессионально-ориентированной деятельности, а также связаны с широким спектром возможностей для реализации потребностей в общении и развития коммуникативной компетентности обучающихся. На основе анализа литературы ([2; 9] и др.) можно сформули-

ровать замечание о реализации указанных возможностей при условии индивидуализации образовательного процесса.

Раскрывая сущность индивидуально-ориентированного подхода примем точку зрения [3; 8], согласно которой индивидуализация обучения подразумевает «совместную деятельность учителя и учащихся на всех этапах учебного процесса, при которой выбор способов, приемов и темпа обучения учитывает индивидуальные особенности учащихся, уровень их способностей к учению».

Анализ информационных источников ([1; 4; 6] и др.) позволяет выделить следующие основные пути реализации индивидуально-ориентированного обучения:

- разноуровневое изложение материала (вначале упрощенное изложение, затем усложненное – детализированное, конкретизированное);

- сочетание словесных, наглядных и практических методов обучения на каждом уроке (с ориентацией на разные категории обучающихся по ментальности и модальности);

- предъявление дифференцированных заданий для самостоятельной (домашней) работы с учетом успеваемости, уровня развития, интересов учащихся;

- предъявление дополнительных заданий, направленных на развитие, углубление, расширение знаний, умений обучающихся;

- сочетание различных методов контроля (устный и письменный опрос, тестирование, взаимооценивание и т. д.);

- характер и разная дозировка помощи учителя;

- вариативность темпа изучения учебного материала (обеспечение для отдельных обучающихся возможности ускоренно / углубленно изучить материал и выполнить контрольные задания и т. п.).

В дополнение к выделенным путям укажем на возможности онлайн-курсов, разработанных для определенных групп обучающихся с ориентацией на их психолого-педагогическую характеристику.

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целесообразность указанного пути наиболее отчетливо проявляется в системе дополнительного образования, ориентированную на обучение небольших групп обучающихся. Малочисленность группы позволяет реализовать индивидуализацию обучения в полном объеме. Однако, как показывает практика, аудиторной совместной (и самостоятельной) деятельности не всегда достаточно для достижения индивидуально-ориентированных целей учебно-познавательной деятельности. В таком случае, с нашей точки зрения, интеграция в модели обучения специально организованной учебной деятельности с использованием материалов массовых открытых онлайн-курсов позволяют расширить поле варьирования компонентов педагогической технологии.

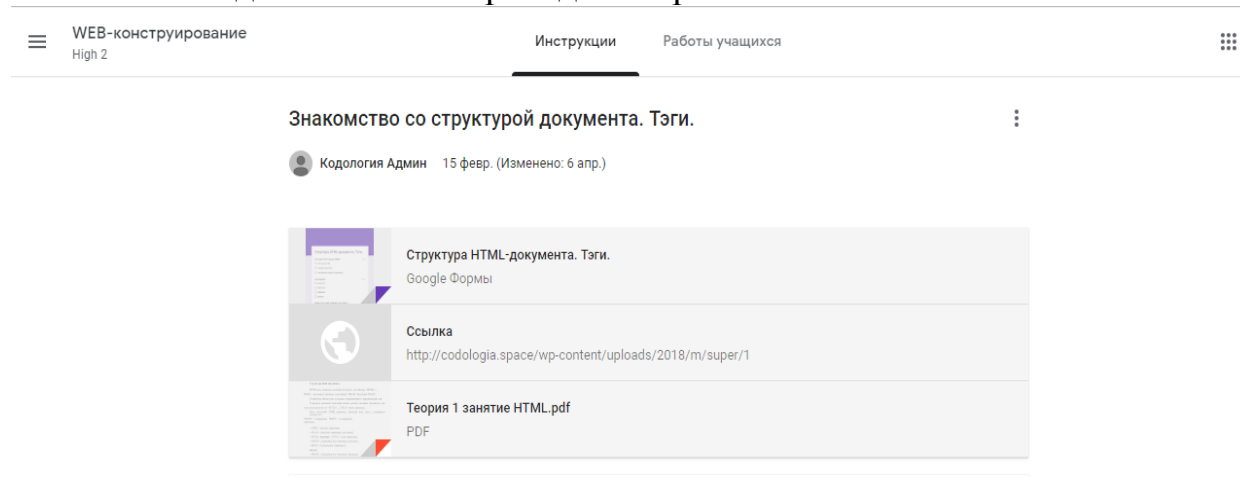
Выделяя отличительные особенности массовых открытых онлайн-курсов, будем опираться на подходы [4; 7; 9; 11], согласно которым они характеризуются как «обучающие курсы с массовым интерактивным участием с применением технологий электронного обучения и открытым доступом через

интернет».

Раскрывая технологические возможности создания онлайн-курсов, укажем на разнообразие различных платформ для их конструирования с разной степенью реализации дидактического инструментария. Приведем некоторые примеры платформ: Google Classroom [10], Moodle [12], Wikispaces [14] и др.

Для проведения апробации технологии обучения с включением материалов онлайн-курса была выбрана система Google Classroom. Анализируя опыт использования платформы в системе дополнительного образования в предметной области «Компьютерные технологии», укажем отдельные ее возможности на примере реализации индивидуально-ориентированного подхода обучения обучающихся 12-14 лет.

Система обучения в заведении модульная, проектная: каждый модуль представляет совокупность из 8 занятий по новой теме, в рамках каждого занятия предполагается выполнение заданий проектного типа. Для их выполнения рекомендуется использовать теоретические материалы, рабочие файлы, инструкции по работе с ними, выложенные в формате онлайн-курса. Пример наполнения отдельной темы приведем на рис. 1.



*Рис. 1. Пример наполнения темы материалами*

Для занятий была подготовлена совокупность индивидуально-ориентированных заданий, содержательное наполнение которых позволило каждому обучающемуся построить собственную работу с материалами. Теоретическое обеспечение тем позволяло менее успевающим ученикам вникнуть в изученное на занятии и способствовало активизации мыслительной деятельности более сильных обучающихся – предложен материал, направленный на дополнение, углубление, развитие знаний, умений, а также ссылки на ресурсы для самостоятельного изучения в рамках отдельной взятой темы.

Приведем пример содержательного наполнения заданий различных уровней сложности, опираясь на выделение пооперационного состава действий и их количественное соотношение в идеологии [13].

Уровень сложности 1: проведите процедуру отладки в приведенном ниже коде (рис. 2) таким образом, чтобы результат Вашей компиляции соответствовал примеру (образцу).



```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
  <title>Glossary</title>

  <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8">
  <body>
    <a href="glosstop.html"><h1>Glossary of Terms</h1></a>
    <span>

    <h2><p>Algorithmic Oriented Language.</h2></p>
    </span>
    <span>
    <h2><p>Creates new project</p></h2>

  </span>
</body>
</html>

```

Рис. 2. Код для проведения процедуры отладки

Уровень сложности 2: используя контейнеры div и язык стилизации CSS, повторите страницу, как показано на рис. 3; размеры всех частей заданы в пикселях и не меняются в процессе масштабирования окна (для каждой батарейки постарайтесь обойтись одним элементом).

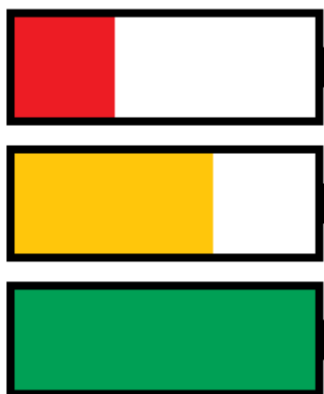


Рис. 3. Пример результата для готовой страницы

Уровень сложности 3: повторите страницу, представленную на скриншотах ниже; сделайте блок с фиксированным положением, который не будет изменять свою позицию при прокрутке страницы (Изначально блок практически полностью скрыт, но при наведении на него курсора мыши он плавно выезжает вправо (рис. 4). Если курсор убрать, то блок плавно возвращается в исходное положение. Блок имеет фиксированные размеры и должен корректно отображаться в современных браузерах).

Обратная связь

Если у вас возникли вопросы по этому коду, звоните мне по телефону: 555-3298. Звонок платный.

Обратная связь

Рис. 4. Начальная и конечная позиции блока, после наведения на него курсора

Задания самостоятельной работы аналогично делились на несколько уровней, а также с ориентацией на познавательные потребности и возможности обучающихся. Приведем пример заданий самостоятельной работы.

Задание: используя полученные на уроке знания, примените различные варианты стилизации к своему HTML-документу; стилизацию подключить при помощи отдельного файла.

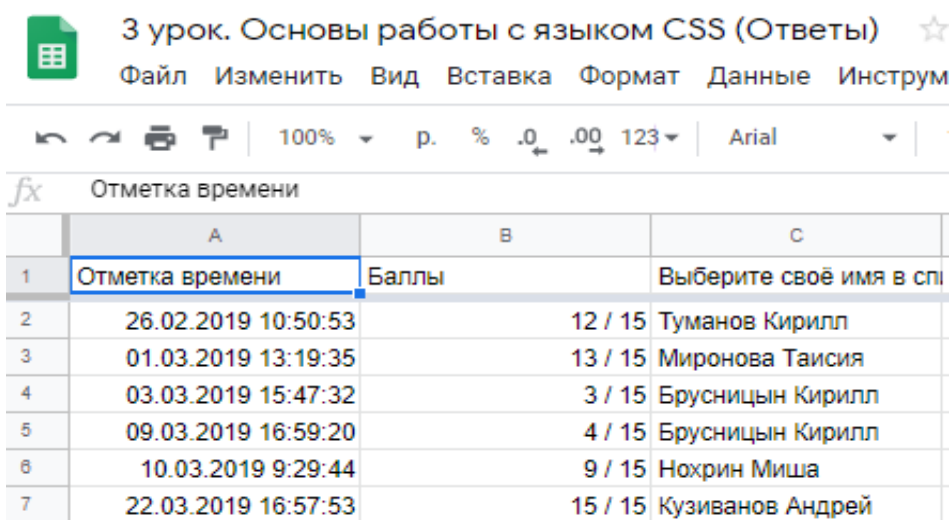
Уровень 1: стилизация шрифтов: цвет, начертание, размеры и т. д.; стилизация рамок вокруг абзацев, с использованием контейнеров div.

Уровень 2: стилизация нумерованных списков, с применением посторонних маркеров; применение классов для стилизации страниц в HTML-документе.

Уровень 3: применение покадровой анимации к отдельным элементам страницы.

При организации контрольных мероприятий вопросы (в частности, тестовые задания) упорядочивались от более простых к более сложным таким образом, чтобы выполненная часть позволила сформулировать вывод об определенном уровне сформированности предметных знаний, умений.

На этапе оценивания и обработки результатов учебно-познавательной деятельности осуществляется автоматический сбор информации в формате электронной таблицы (рис. 5), которая позволяет отслеживать динамику индивидуального продвижения обучающихся.



The image shows a screenshot of a spreadsheet application. The title bar reads "3 урок. Основы работы с языком CSS (Ответы)". The menu bar includes "Файл", "Изменить", "Вид", "Вставка", "Формат", "Данные", and "Инструм". The toolbar shows various icons and settings like "100%", "p. %", ".0", ".00", "123", and "Arial". The spreadsheet has a header row with columns labeled "A", "B", and "C". The data rows are as follows:

	A	B	C
1	Отметка времени	Баллы	Выберите своё имя в спи
2	26.02.2019 10:50:53	12 / 15	Туманов Кирилл
3	01.03.2019 13:19:35	13 / 15	Миронова Таисия
4	03.03.2019 15:47:32	3 / 15	Брусницын Кирилл
5	09.03.2019 16:59:20	4 / 15	Брусницын Кирилл
6	10.03.2019 9:29:44	9 / 15	Нохрин Миша
7	22.03.2019 16:57:53	15 / 15	Кузиванов Андрей

Рис. 5. Фрагмент сводной таблицы, демонстрирующей результаты тестирования обучающихся

На этапе представления результатов проектов обучающимся предоставлялась возможность выбора формата представления и инструментария для его разработки.

Обработка результатов сбора статистических данных в группе обучающихся, использующих возможности онлайн-пространства, и сопоставление с диагностическими показателями для группы обучающихся, где данная технология не применялась, приводит к выводу о необходимости использования специальных статистических методов и критериев (например, критерия Пирсона) для доказательства эффективности технологии онлайн-обучения, в

частности, подтверждения повышения числа обучающихся, выполнивших сложные задания из блоков индивидуальной работы.

Дополнительно отметим сопутствующие показатели результативности технологии: дополнительные средства взаимодействия между участниками образовательного процесса за счет использования возможностей облачных технологий (рис. 6), повышение заинтересованности обучающихся к учебной деятельности, а также нормированно-творческий характер результатов итоговых проектов, представленных обучающимися по окончании модулей.

### Знакомство со структурой документа. Тэги.

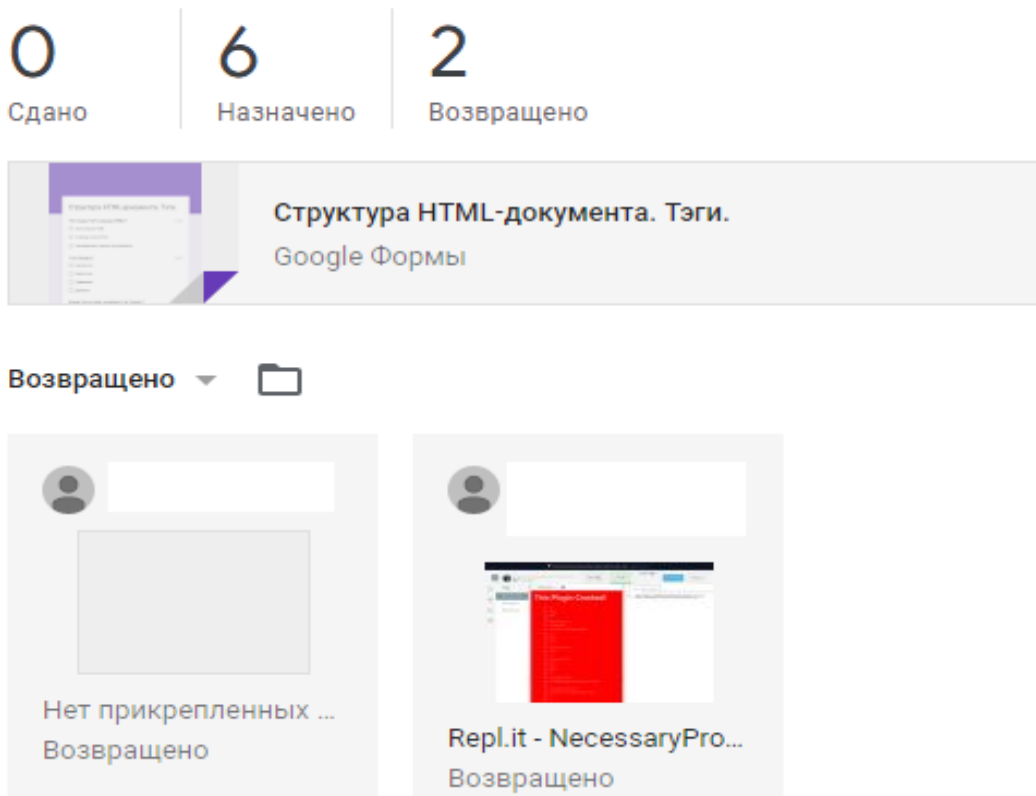


Рис. 6. Форма представления материалов работы в облачной среде, иллюстрирующая возможность взаимодействия с обучающимся

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выделенные возможности онлайн-курсов при комбинировании традиционной аудиторной деятельности с деятельностью, организованной с онлайн-материалами, подтверждают целесообразность их использования для построения индивидуальных образовательных маршрутов, так как практически все перечисленные пути реализации индивидуально-ориентированного подхода осуществимы.

В качестве необходимых условий реализации педагогической технологии онлайн-обучения сформулируем положения об обязательном выделении специального времени на занятиях для иллюстрации сущности индивидуальных образовательных маршрутов, порядке их проектирования (в том числе под руководством преподавателя), последовательности действий в ситуации выбора уровня заданий и самооценке результатов их выполнения, выбора ин-

струментария их выполнения и представления результатов проектной деятельности. Для преподавателя актуальным остается выбор оптимальной платформы онлайн-обучения, предоставляющей широкий набор инструментария для выполнения предусмотренных видов учебно-познавательной деятельности и оперативного взаимодействия между участниками образовательного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горовая В. И., Петрова Н. Ф. Индивидуально-ориентированное обучение как современная образовательная технология // Международный журнал экспериментального образования, 2010. № 7. С. 75-76. URL: [www.rae.ru/meo/](http://www.rae.ru/meo/) (дата обращения: 18.04.2019).
2. Жильцова О. А. Школьные технологии // Возможности организации проектно-исследовательской деятельности учащихся в средней школе. 2008. № 6. С. 100-103.
3. Калинина С. Б. Подготовка учителя к индивидуально-ориентированному обучению подростков с девиантным поведением. Псков, 2001. 10 с.
4. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2006. Т. 1. 816 с.
5. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М.: Изд. корпорация «Логос», 1999. 272 с.
6. Слепухин А. В. Компоненты методики обучения студентов педагогических вузов проектировать индивидуальную образовательную деятельность средствами персональной образовательной среды // Информатизация образования: теория и практика: сборник материалов междунар. науч.-практ. конференции / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск, изд-во ОмГПУ, 2017. С. 168-171.
7. Слепухин А. В., Щербина И. А. Дидактические и технологические возможности облачных сервисов при организации самостоятельной работы студентов СПО // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2018. С. 99-105.
8. Словарь-справочник по педагогике / научный редактор Н. М. Капустина. Киров, 2000. 123 с.
9. Тавгень И. А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы. 2 изд. Минск: БГУ, 2003. 227 с.
10. Google Classroom. URL: <https://classroom.google.com> (дата обращения: 14.04.2019).
11. Kaplan A. M., Haenlein M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. Business Horizons, 2016.
12. Moodle. URL: <https://moodle.org> (дата обращения: 13.04.2019).
13. Semenova I. N., Novoselov S. A. The diagnostics of well-formed ability

of students and teachers to make and to evaluate the system of modern methods of teaching mathematics / Smart Education and Smart e-Learning // Smart Innovation, System and Technologies / V. L. Uskov, R. J. Howlet, L. C. Jain. 2015. Vol. 41. P. 345-355.

14. Wikispaces. URL: <http://www.wikispaces.com> (дата обращения: 13.04.2019).

*Девярых В.К., Лозинская А.М.*

## АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

### **Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы применения технологий дополненной реальности в современном образовательном процессе средней школы. Обсуждаются перспективные возможности использования элементов дополненной реальности для повышения учебной мотивации, мультимедийности, интерактивности и продуктивности процесса обучения школьников. Приводится сравнительный анализ программного обеспечения для создания приложений дополненной реальности.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, виртуальные объекты, реальные объекты, мобильные приложения, школьники, учебная мотивация, общеобразовательные учебные заведения, технологии обучения.

*Devyatikh V.K., Lozinskaya A.M.*

## ANALYSIS OF AUGMENTED REALITY SOFTWARE AIMED AT THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL APPLICATIONS

### **Abstract**

This paper aims to analyze the existing frameworks that may allow the development of educational solutions using mobile augmented reality resources. Examples of augmented reality for professional education, self-education, training of children are given. As a result of this research, several software development kit for mobile devices were discovered and discussed, three were selected to be using in future research.

**Keywords:** augmented reality, virtual objects, real objects, mobile applications, schoolchildren, educational motivation, general educational institutions, learning technologies.

Технологии дополненной реальности (Augmented Reality, AR-технологии) основываются на механизме наложения виртуального объекта (графики, текста, аудио, видео и др.) на реальный объект окружающего мира в реальном времени. Дополненная реальность вносит в восприятие человеком существующего физического мира отдельные искусственные элементы, взаимодействие с которыми основывается на природных законах (гравитации, механики и др.).

В 70-х годах XX века профессор Гарвардского университета А. Сазерленд со своими студентами впервые показал возможность дополнения одной реальности (естественной) другой (виртуальной). В настоящее время IT-эксперты выделяют концепцию расширенной реальности (XR), включающей дополненную реальность (AR) и виртуальную реальность (VR), ключевым трендом развития, предоставляющим возможность коренного изменения подходов к организации рабочих и учебных процессов, социального и досугового сопровождения, систематизации научной информации.

Дополненная реальность, как мощный инструмент визуализации контекстной информации и эргономичного способа ее «доставки» человеку, была

по достоинству оценена в сферах бизнеса и развлечений: рекламные стенды, анимированные презентации, 3D-модели, сопровождение сложных инженерных и ремесленных работ, тренажеры и др. [8; 14 и др.].

На современном этапе своего развития компьютерные технологии дополненной реальности начинают влиять на технологии обучения, обогащая их средства и методы, расширяя дидактические и когнитивные возможности. Размещение виртуальных объектов в конкретной среде, в которой они изначально отсутствуют, позволяет смоделировать необычные образовательные практики.

Современному человеку необходимо уметь быстро находить достоверную информацию, анализировать, обобщать и использовать для прогнозирования. Требования стандартов к результатам образования также отражают важность приобретения компетенций в области современных компьютерных устройств и технологий. Вместе с тем, технологии дополненной реальности пока являются «экзотическим» инструментом представления учебно-методическом обеспечения дисциплины. Во многом это связано с ограничениями, накладываемыми особенностями организации человеко-компьютерного взаимодействия посредством экрана, обеспечивающего представление графического пользовательского интерфейса для вывода информации.

Популяризации AR-технологии способствует повышение общего уровня компьютерной грамотности, распространение информационных технологий на все сферы человеческой деятельности, стремительное развитие мобильных компьютерных устройств и игровой индустрии. Так, настоящий прорыв технологии произошел после выхода игры «Pokemon Go»: наложение 3D-объектов и специальных меток на окружающую местность вызвало большой интерес пользователей, резонанс в теле- и социальных сетях. Отметим, что первыми мобильные устройства для дополненной реальности адаптировали немецкие исследователи Д. Шмальстиг и Д. Вагнер (в начале XXI века!).

Большинство молодых людей в настоящее время имеют смартфоны и активно ими пользуются для доступа к социальным сетям, игр и общения, поиска информации, взаимодействия с организациями. Значительно меньшее количество из них используют телефоны для обучения – выполнения домашних заданий, сбора информации о предмете и т. д. Между тем, интеграция мобильных и AR-технологий имеет большой потенциал развития в образовании, возможности интерфейсов взаимодействия человека и компьютера неуклонно улучшаются, технологии развиваются в направлении безэкранный представления информации (Displair) – от стационарных компьютеров и мобильных устройств к козырькам и тонким прозрачным очкам, средствам и способам моделирования сенсорных ощущений запахов и вкусов [14 и др.].

Обучение всегда эффективнее тогда, когда к предмету и процессу познания возникает интерес – этим и обусловлено, в первую очередь, стремление преподавателей использовать элементы дополненной реальности в организации учебной деятельности. Можно привести примеры опыта успешного использования дополненной реальности в обучении [4; 10; 12; 16 и др.]:

- добавление к учебному контенту дополнительной информации – крат-

кой биографии человека, исторических фактов, фотографий с мест событий, визуальных 2D и 3D-моделей, что делает анимированное содержание интересным, технологически современным, способствует более широкому и глубокому пониманию предмета;

- сопровождение заданий и учебного текста методическими рекомендациями преподавателя – учащиеся могут сканировать определенные элементы книги и получать текстовые, аудио / видео советы от учителя или получить полезную информацию о графике изучения темы, контрольных испытаниях, способах связи с другими учениками для обсуждения учебных вопросов;

- визуализация сложных объектов в 3D-модели с возможностью взаимодействия (установить прозрачность, цветовую схему, стили), что облегчает восприятие абстрактной информации и понимание текста (математика, физика, химия, черчение, технические науки и др.);

- дополнение учебного контента «teaser» (головоломкой), проблемным или игровым заданием, способствующими активизации внимания, развитию интеллектуальных способностей, стимулированию положительных эмоций и интереса к учебной деятельности.

Образовательные ресурсы с Augmented Reality:

- среднее и профессиональное образование – *Elements 4D* (позволяет исследовать химические элементы и их взаимодействие, разработаны планы уроков для старшей, средней и начальной школы), *Anatomy 4D* (энциклопедия со встроенной библиотекой изображений, показывает 3D-модель и позволяет взаимодействовать с ней), *Aug That* (обеспечивает 3D-модели, 360-градусные виртуальные среды, динамическую адаптацию виртуального объекта к естественной среде путем отображения текста, изображений, видео, воспроизведения звука (музыки / речи) [7]);

- самообразование – *Google Translate* (позволяет изучать иностранные языки без словаря, в режиме AR можно проверить неизвестные слова); *Amazing Space Journey*, *SkyORB 3D*, *Sky Map AR* (позволяют изучать звезды и созвездия, планеты Солнечной системы [5]);

- начальное образование и обучение детей – *Math alive* и *Animal Alphabet AR Flashcards* (приложения для детей до 3 класса – для обучения счету и изучению букв), *ZooKazam* и *iBugs* (представляют животных и насекомых, образовательную информацию о них, квесты и вопросы).

Упомянем совершенно необычное комплексное решение использования Augmented и Virtual Reality для образования – аппаратное (ноутбук, стилус, очки zSpace) и программное обеспечение с библиотекой образовательных ресурсов и обучающих приложений от zSpace [19].

Даже краткое описание приложений позволяет выделить основные дидактические возможности образовательных средств с элементами дополненной реальности: текст (в том числе печатный) может сопровождаться 3D-моделями, аудио / видео записью, дополнительной текстовой информацией, гиперссылками на сетевые ресурсы; изображения могут преобразовываться в 3D-модели, допускающие взаимодействие с пользователем и модификацию; дополненный



контент (виртуальный объект) может адаптироваться к реальным объектам при наложении; технологии дополненной реальности позволяют моделировать процессы – физические, химические, электромагнитные взаимодействия.

Выше нами были приведены примеры готовых AR-приложений для обучения и развития. Однако, для решения конкретных образовательных задач, зачастую требуются средства с определенными техническими, функциональными, содержательными или методическими характеристиками. Использование «коробочных» продуктов в таком случае становится нецелесообразным, малопродуктивным, что обуславливает поиск возможностей самостоятельного создания учебного AR-контента.

Для разработки приложений с использованием технологий дополненной реальности существуют следующие наиболее доступные подходы: а) использовать готовые библиотеки (фреймворки) Augmented Reality, включающие различные алгоритмы трекинга объектов, захвата, распознавания и обработки изображений и поддерживающие различные устройства и платформы [2; 6; 11; 17; 18 и др.]; б) использовать браузеры (платные / бесплатные), позволяющие получить доступ к программному обеспечению для сканирования пространства и оптического распознавания объектов, определения местоположения пользователя, хранения массивов данных (например, маркеров) [1; 9; 13; 15 и др.].

По принципам реализации оптического трекинга, AR-технологии можно разделить на маркерные, безмаркерные и пространственные.

Маркерная технология (самая простая и популярная) обобщенно может быть описана следующими процессами: захват камерой объекта реального мира и передача видеопотока в компьютер; анализ программным обеспечением компьютера кадров видеоизображений и поиск наличия специальных меток (маркеров, триггеров); вычисление позиции камеры относительно маркеров; отрисовка виртуального объекта в видеокадре; отображение на месте маркера виртуального объекта [3].

Безмаркерная AR-технология основывается на алгоритмах распознавания изображений реальных объектов и наложении на них виртуальной сетки для определения ключевых точек и привязки к ним виртуальной модели (SLAM-технологии). Приложения могут запоминать положение реальных объектов в некоторой среде и размещать виртуальные объекты в соответствии с их положением и движениями пользователей, работают и в закрытых помещениях.

Пространственная технология базируется на определении в окружающем пространстве реперных точек и вычисления по ним относительного положения пользователя с помощью систем геолокации GPS/ГЛОНАСС. Координаты в открытом пространстве определяют и место виртуального объекта.

Распознавание и отслеживание изображений – основная функция AR-приложений. Программное обеспечение мобильных устройств включает алгоритмы машинного зрения для камеры и искусственного интеллекта для отслеживания изображений. Большинство фреймворков также ориентированы на платформы iOS или Android (выбор инструментов, совместимых, напри-

мер, с Windows очень ограничен). Современные смартфоны оснащены как модулями геолокации, так и камерами высокой разрешающей способности, поэтому разрабатывать приложения дополненной реальности проще для мобильных устройств.

Создание виртуальных изображений и графических эффектов требует использования многофункциональных инструментов, например, игрового движка Unity или OpenSceneGraph. Выбор зависит от того, насколько сложным в графическом отношении должен быть моделируемый контент.

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики некоторых существующих SDK (*software development kit*) – наборов средств разработки AR-приложений.

Таблица 1

Сравнительные характеристики SDK

AR-фреймворк	Поддерживаемые платформы	Функции	Условия использования
<b>WikiTude</b>	Android, iOS, Unity, смарт-очки	распознавание и отслеживание 2D и 3D-изображений (текста, видео), технология трёхмерного слежения на базе SLAM, рендеринг и анимация 3D-моделей, GEO Data (улучшенная работа с данными с географической привязкой), облачное распознавание, возможность HTML аугментации	бесплатно с водяным знаком, платно (от €1990)
<b>Vuforia</b>	Android, iOS, Unity, UWP	полноценная SDK: распознавание нескольких целей одновременно (различных типов 2D и 3D визуальных объектов, текста, объектов окружающей среды), отслеживание целей, VuMark (комбинация изображения и QR-кода), возможность реконструировать окружающий ландшафт в 3D-карту	бесплатно с водяным знаком Vuforia, платно (от \$99)
<b>EasyAR</b>	Android, iOS, Unity, Windows, UWP, Mac OS X	распознавание 3D-объектов, восприятие окружающей среды, облачное распознавание (позволяет сохранять базы данных изображений в облаке) и развёртывание приложений, работа на смарт-очках	пробная версия предоставляется бесплатно
<b>ARToolKit</b>	Android, iOS, Linux, Windows, Mac OS X, смарт-очки	набор программных библиотек с открытым исходным кодом: отслеживание позиции устройства и 2D-изображения, калибровка камеры, поддержка оптических шлемов и очков, отображение дополнений через OpenGL	бесплатно

В таблице 2 приведены сравнительные характеристики некоторых средств разработки AR-контента в браузерах.

*Сравнительные характеристики средств разработки  
AR-контента в браузерах*

<b>AR-браузер</b>	<b>Поддерживаемые платформы</b>	<b>Функции</b>	<b>Условия использования</b>
<b>HP Reveal (Aurasma)</b>	Android, iOS	перенос изображения, объектов в виртуальный мир простым наведением устройства, выбор анимационных 3D-персонажей из библиотеки приложения	бесплатно
<b>BlippAR (LayAr)</b>	Android, iOS BlackBerry	распознавание изображений, отображение дополнений на основе положения пользователя и распознанных изображений, не требуется программирование или настройка приложения, отслеживание данных в реальном времени, интеграция дополненной реальности в печать	пробная версия предоставляется бесплатно
<b>Metaverse</b>	Android, iOS	простота использования, возможность добавлять собственные и встроенные 3D-объекты, большое количество методических материалов, большое количество слоев, фонов, 3D-объектов, интуитивно понятный интерфейс	бесплатно

В процессе анализа исходных условий (отсутствие профессионального опыта программирования AR-приложений), задач проектирования AR-контента и средств разработки, нами были определены ключевые аспекты характеристик для отбора: бесплатность программного обеспечения; простота использования, мобильная платформа Android / iOS; маркерная технология; распознавание изображений; воспроизведение 2D и 3D изображений, текста, аудио.

Для апробации создания образовательных объектов дополненной реальности выбраны ресурсы WikiTude, Metaverse, BlippAR (LayAr). Результаты проектирования виртуальных моделей для обучения школьников информатике будут нами представлены в дальнейших работах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Виштак М. Н., Дорожкин В. А. Средства разработки мобильных приложений дополненной реальности // Инновации в науке. 2015. № 46. С. 15-19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23730336&> (дата обращения: 11.04.2019).
2. Голографика: 8 лучших SDK дополненной реальности для iOS и Android в 2017 году. URL: <https://holographica.space/articles/8-best-ar-sdk-2017-9287> (дата обращения: 11.04.2019).
3. Лозинская А. М., Лозинский А. Г. Дополненная реальность в процессе обучения // Реализация национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» в процессе обучения физике, информатике и математи-

ке: материалы межд. науч.-практ. конференции. Екатеринбург, 2011. Ч. 2.

4. Яковлев Б. С., Пустов С. И. Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2013. № 3. С. 484-492. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19112505> (дата обращения: 11.04.2019).

5. Amazing Space Journey. 3D Augmented Reality. URL: <http://amazingspacejourney.com/> (дата обращения 11.04.2019).

6. ARToolkit URL: <https://github.com/artoolkit> (дата обращения: 11.04.2019).

7. Aug That: Classroom Engagement through Augmented Reality. URL: <https://itunes.apple.com/ru/> (дата обращения 16.04.2019).

8. Azuma R. T. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 1997, August. № 6 (4). P. 355-385. URL: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf> (дата обращения: 11.04.2019).

9. Blippbuilder. URL: <https://www.blippar.com/build-ar> (дата обращения: 11.04.2019).

10. Coimbra M. T., Mateus A. Augmented Reality: an Enhancer for Higher Education Students in Math's learning? Procedia Computer Science 2018. Volume 136. P. 5-15. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918315370> (дата обращения: 15.04.2019).

11. EasyAR: Build your APP connecting the real world. URL: <https://www.easyar.com/view/download.html> (дата обращения: 15.04.2019).

12. Herpich F., Guarese R., Tarouco L. A Comparative Analysis of Augmented Reality Frameworks Aimed at the Development of Educational Applications. Creative Education, 2017. № 8. P. 1433-1451. URL: [https://file.scirp.org/pdf/CE\\_2017072618041869.pdf](https://file.scirp.org/pdf/CE_2017072618041869.pdf) (дата обращения 11.04.2019).

13. HP Reveal: A new Extended Reality Platform. URL: <https://www.hpreveal.com/> (дата обращения: 15.04.2019).

14. International Society for Presence Research. URL: <https://ispr.info/2016/08/02/a-new-age-of-vr-involving-all-five-senses/> (дата обращения: 15.04.2019).

15. Metaverse. The #1 Augmented Reality Platform. URL: <https://studio.gometa.io/landing> (дата обращения: 11.04.2019).

16. Shirazi A., Behzadan A. Design and Assessment of a Mobile Augmented Reality-Based Information Delivery Tool for Construction and Civil Engineering Curriculum // Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. 2014. № 141 (3). URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/100a/b895378f9c6279502fa91755a3f7be34386d.pdf> (дата обращения: 11.04.2019).

17. Vuforia Engine: developer portal. URL: <https://developer.vuforia.com/> (дата обращения: 11.04.2019).

18. Wikitude SDK: Endless AR Possibilities. URL: <https://www.wikitude.com/> (дата обращения: 15.04.2019).

19. ZSpace: Learning Through AR / VR Experiences. URL: <https://zspace.com/> (дата обращения: 11.04.2019).

*Драневская И.С., Мамонтова М.Ю.*  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ОБУЧЕНИИ:  
 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ**

**Аннотация**

В статье представлен краткий реферативный обзор публикаций по теме использования интеллект-карт в обучении, размещенных в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [21] в 2009 – 2018 годах. Показаны основные направления и некоторые особенности использования интеллект-карт при обучении школьников и студентов. Обзор может представлять интерес для преподавателей и студентов педагогических высших учебных заведений, позволит расширить профессиональный кругозор.

**Ключевые слова:** интеллект-карты, учебная информация, школьники, студенты, реферативные обзоры.

*Dranevskaya I.S., Mamontova M.Yu.*

**USING THE MIND MAPS IN TEACHING: MAIN DIRECTIONS**

**Abstract**

This article provides an analysis of publications on the topic of using the method of intellect cards in teaching according to the data of the electronic library eLIBRARY.RU for 2009-2018. The main directions and some features of the use of mind maps in teaching schoolchildren and students are shown. The review may be of interest to teachers, students of pedagogical higher educational institutions, will allow to expand their professional horizons.

**Keywords:** intelligence cards, educational information, schoolchildren, students, abstract reviews.

Современный человек живет в активно развивающихся информационной и технологической средах. С развитием технологий связываются перспективы радикального расширения умственных возможностей человека на основе конвергенции нано-, био-, информационных и когнитивных наук, создания новых информационных технологий на базе их интеграции. Ожидается, что люди с любым уровнем способностей получат возможность быстро и качественно овладевать необходимыми знаниями и навыками. Формирование и развитие у обучающихся компетенций, связанных с управлением индивидуальными и коллективными знаниями, требует, в свою очередь, изменений в информационно-технологической составляющей деятельности учителя и преподавателя, освоением ими современных методов представления знаний, содержания и структуры учебного материала, методов управления учебной деятельностью школьников и студентов.

Новые требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся нашли отражение в федеральных государственных образовательных стандартах общего и профессионального образования. Так, например, в ходе подготовки будущего учителя в системе высшего образования необходимо сформировать у студентов целостную систему универсальных и общепрофессиональных компетенций [28], включающую:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез ин-

формации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

- способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

Важными в профессиональной подготовке будущего учителя становятся умения самостоятельно добывать знания из разных источников, формировать системные и прочные знания, применяя современные методы и средства структурирования учебной информации.

В Федеральные государственные стандарты общего образования включены требования к метапредметным результатам обучения, среди которых особо выделяются умения и навыки работы с информацией, управления собственной учебной деятельностью.

К перспективным методам формирования у обучающихся навыков 21 века следует отнести метод интеллект-карт (или ментальных карт). В основе метода лежит теория радиантного мышления. Основная идея теории радиантного мышления описана в работе ее автором Т. Бьюзеном [4]: «Каждый бит информации, поступающей в мозг, каждое ощущение, воспоминание или мысль – может быть представлен в виде центрального сферического объекта, от которого расходятся десятки, сотни, тысячи и миллионы лучей. Каждый луч представляет собой ассоциацию, и каждая ассоциация, в свою очередь, располагает практически бесконечным множеством связей с другими ассоциациями. И это то, что мы называем памятью, т. е. базой данных или архивом. В результате использования этой многоканальной системы обработки и хранения информации мозг в любой момент времени содержит информационные карты». В интеллект-картах отображаются связи (ассоциативные, причинно-следственные, смысловые и другие) между частями или понятиями основной идеи или предметной области, над которой мы работаем. Составляя такие карты, человек визуализирует процесс своего мышления, представляя информацию в виде схемы, по форме согласующейся со структурой нейронной сети.

Метод интеллект-карт нашел широкое применение в деятельности человека – прежде всего, в планировании деятельности, решении различных интеллектуальных задач, управлении знаниями в организациях. Несмотря на то, что метод интеллект-карт известен более тридцати лет, при подготовке будущих специалистов и школьников интерес к нему возрос лишь в последнее десятилетие. Причиной этому стало внедрение в образовательную практику новых образовательных стандартов, требующих новых инструментов обучения, с одной стороны, и расширившиеся возможности реализации метода интеллект-карт с помощью современных информационных и компьютерных технологий, с другой стороны. Современный рынок информационных и компьютерных технологий предлагает множество сервисов для представления знаний. К таким инструментам могут быть отнесены компьютерные программы (сервисы), поз-

воляющие создавать и использовать при обучении интеллект-карты.

Возможности использования метода интеллект-карт при обучении обсуждаются многими авторами. Вместе с тем, для подавляющего большинства преподавателей высших учебных заведений и учителей общеобразовательных школ метод является относительно новым.

В данной статье приведен краткий реферативный обзор публикаций по теме использования интеллект-карт в обучении, размещенных в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [21] в 2009–2018 годах. Показаны основные направления и некоторые особенности использования интеллект-карт при обучении школьников и студентов. Обзор может представлять интерес для преподавателей, учителей, а также студентов, позволит расширить профессиональный кругозор, и при необходимости обратиться к представленным публикациям для более подробного ознакомления.

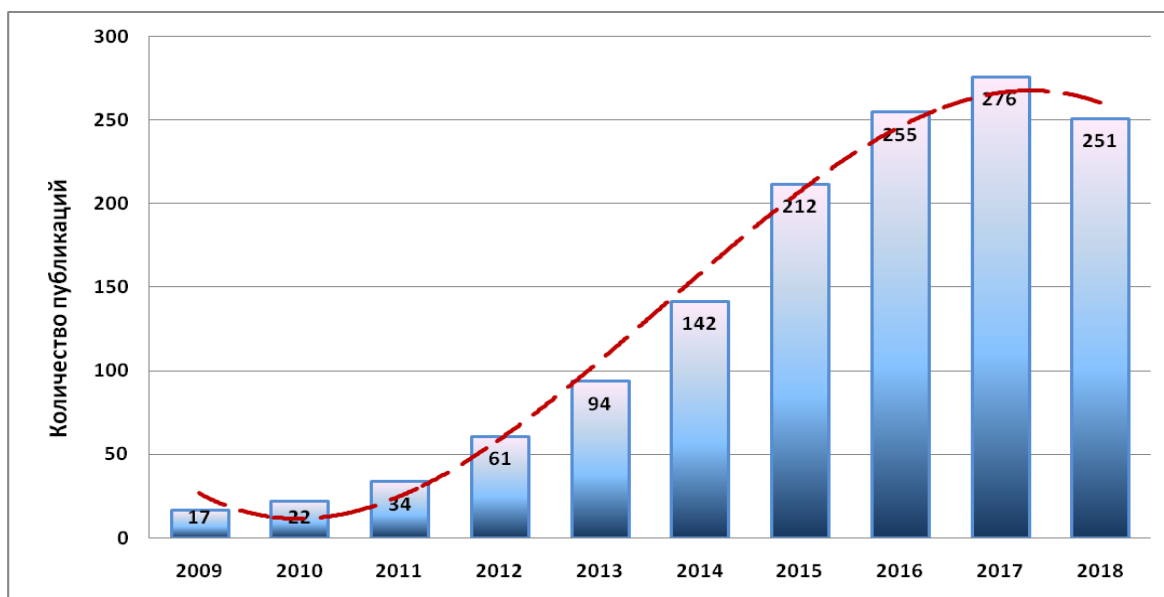
До 2009 года данная тема представлена лишь единичными публикациями, в основном тезисами и статьями в сборниках материалов научно-практических конференций. В 2009–2018 годах на информационно-аналитическом портале научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU всего представлено 1364 публикации, посвященные тематике интеллект-карт/ментальных карт (на 25.03.2019г.), – статьи в научных журналах, материалы научно-практических конференций, учебные пособия. Диссертаций и патентов, посвященных рассматриваемой тематике, на портале не представлено.

Динамика роста числа публикаций по использованию интеллект-карт в обучении по годам наглядно представлена на рисунке 1. Как видно из диаграммы, интерес к данному методу неуклонно растет. В обзоре приводятся ссылки на ряд публикаций, представляющих с точки зрения авторов, различные направления использования метода интеллект-карт в обучении.

Выделим основные направления применения интеллект-карт в образовательном процессе в рассмотренных публикациях:

***– комплексное применение интеллект-карт в образовательном процессе (совместная деятельность преподавателя и обучающихся)***

Комплексное использование интеллект-карт в учебном процессе рассмотрено в работах М. Е. Бершадского и А. Е. Бершадской [2; 3], И. Ю. Коцюбы и А. Н. Шикова [12; 13]. Основное назначение интеллект-карт видится авторами работ в комплексе развития интеллектуальных умений и навыков, связанных с восприятием информации, ее переработкой и обменом, стимулировании у обучающихся развития всех видов памяти, развитию умений контролировать свою интеллектуальную деятельность, что в целом повышает эффективность учебного процесса.



*Рис. 1. Динамика роста числа публикаций за 2009-2018 гг., посвященных методу интеллект-карт по данным научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU*

Комплексное применение интеллект-карт на всех этапах изучения учебного материала способствует формированию целостного видения изучаемой проблемы, понятия, объекта, лучшему пониманию и усвоению учебного материала, развитию креативного и критического мышления, памяти и внимания обучающихся, делает процесс обучения интереснее, занимательнее. Значительный эффект в усвоении учебного материала достигается при использовании интеллект-карт при формировании общекультурных компетенций (умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; развитие способности к кооперации с другими обучающимися при решении интеллектуальных задач и проблем, управлении коллективными знаниями.). Важно отметить, что метод интеллект-карт относится к активным методам обучения, предполагающим субъект-субъектные отношения между обучающим и обучаемым в учебном процессе, что предполагает разделение ответственности за результаты учебной работы между учителем и учеником [5].

Ряд работ посвящен правилам построения интеллект-карт. Особый интерес представляют работы, в которых описаны техники и приемы совместного построения интеллект-карт преподавателем и студентами (см., например, работу А. В.Стешова и М. А.Стешовой [27]). Авторы предлагают совместную деятельность преподавателя и обучающихся по заполнению макета карты или восстановлению содержания интеллект-карты. В данной технологии применяют два вида ассоциаций: управляемая ассоциация – обучающимся предлагают слово-стимул, на которое необходимо отреагировать словом, состоящим в смысловой связи со стимулом; свободная ассоциация – поощрение к свободному воображению на предлагаемые педагогом стимулы (не только отдельные слова). Совместная работа над картой повышает мотивацию и усиливает интерес к теме, позволяя обучающимся лучше запомнить и усвоить излагаемый материал.



***– применение интеллект-карт в преподавании (деятельность преподавателя)***

Основная масса публикаций по этому направлению связана с подготовкой преподавателем и учителем учебного материала для предъявления обучающимся.

В преподавательской деятельности интеллект-карты дают возможность акцентировать внимание слушателей, придать занятиям наглядность, сделать материал лекций простым в усвоении, ввиду заметного сокращения физического объема информации и наглядного отображения связей между изучаемыми понятиями, что способствует достижению более основательного понимания учебного материала обучающимися, формированию целостного представления об изучаемых объектах и процессах.

Ю. А. Москвина и А. А. Кошечев [20], Л. А. Сазанова [24] в своих работах показали потенциал применения интеллект-карт в работе преподавателя как эффективного средства представления лекционного материала. Лекция в форме интеллект-карты имеет ряд преимуществ: уменьшение времени на подготовку; возможность визуального представления всего содержания лекции, что сокращает время восстановления его в памяти; возможность корректировать данную форму – дополнять, изменять и т. п.

Основная особенность интеллект-карт, имеющих радиантную структуру, позволяет постепенно переходить от линейных структур изложения (предъявления) учебного материала с характерными для них небольшими порциями, изучение которых разнесено во времени и пространстве и зачастую препятствует развитию системного представления и анализу знаний, к уплотнению и укрупнению содержания учебного материала, представлению его во взаимосвязях с помощью многомерных нелинейных структур.

***– применение интеллект-карт в индивидуальной работе обучающихся***

Особое место интеллект-карты занимают в самостоятельной работе обучающихся над учебным материалом. В индивидуальной работе обучающихся интеллект-карты облегчают работу по составлению аннотаций и конспектов, стимулируют усвоение крупных объемов информации путем активизации радиантного мышления, сокращают время на подготовку к экзаменам и зачетам, позволяют эффективно планировать и реализовывать научную работу и проекты.

У обучающихся при освоении учебных дисциплин часто возникают трудности со структурированием и усвоением информации. Знания, полученные ранее, могут забыться. Интеллект-карты дают возможность быстро найти, вспомнить, систематизировать и обобщить пройденный материал. Карта, выполненная самим обучающимся, дает возможность выделить непонятные моменты, которые нужно освоить или уточнить. Преподаватель вправе помочь обучающимся сконцентрировать внимание на главном, тем самым повысить эффективность обучения.

С. В. Панасенко и Е. В. Слепенкова [23] предлагают использование ин-

теллект-карт как интерактивного метода проведения лекционных и практических занятий. В ходе лекции студентам поручается подготовить интеллект-карту по заданной теме и рассмотренным в ней вопросам. В результате авторского исследования, рассмотренный метод повышает уровень вовлеченности студентов в образовательную деятельность, обеспечивая высокую удовлетворенность и положительные эмоции. Как следствие повышается уровень промежуточного и завершающего учебного тестирования.

М. В. Лейкова [15] в своей работе приводит опыт использования интеллект-карт в рамках руководства над курсовыми и выпускными работами, с использованием специального программного обеспечения. Рассмотрены возможные ошибки по составлению карт. В результате анкетирования выявлено мнение студентов: «Применение интеллект-карт превращает процесс написания текста курсовой работы из скучного и тревожного в живой и творческий».

**– использование интеллект-карт в коллективной работе обучающихся**

В коллективной работе обучающихся интеллект-карты используются как средство разработки и организации планов проектов, «мозговых штурмов», презентации проделанных работ.

Для работы над проектами по данному методу можно выделить следующие этапы: постановка целей, актуальности и задач проекта; сбор и обработка информации (изучение материала и его анализ); систематизация материала, составление связного текста; подбор рисунков и фотографий к отобранному материалу; распределение ролей и обязанностей членов группы; создание творческого продукта; защита проекта. Использование интеллект-карт в реализации учебных проектов описано в работах О. В. Шрамковой [29] и С. Г. Новиковой [22].

**– использование интеллект-карт в контроле знаний**

В ряде работ обсуждаются возможности использования интеллект-карт для оценивания качества знаний учащихся, а также их автоматизированный анализ в целях оценки усвоения учебного материала.

Е. Н. Землянская [7], Ю. О. Папушина и О. В. Максименкова [16] значение формирующего оценивания в статье раскрывают через анализ функций внешней и внутренней оценки и их соотношения. Приводят алгоритм формирующего оценивания и раскрывают процедуры: критериальное оценивание, накопительное оценивание и др.

М. Ю. Мамонтова и Т. А. Свалова [17; 19], обсуждают возможности содержательной интерпретации структурно-информационных характеристик интеллект-карт и их использование для анализа и корректировки знаний учащихся, в основу которых лег анализ структурных и информационных характеристик графов.

**– в коррекционной педагогике**

В коррекционной педагогике интеллект-карты позволяют лучше понять личность обучающихся, выявить причины их когнитивных трудностей, проводить анализ изменений личности учеников, дают возможность обучающе-

муся с ограниченными способностями отображать свои мысли с помощью особой знаковой системы и впоследствии педагогу – формировать специальные программы корректирования этих затруднений. В исследовании А. М. Каунова и А. И. Тарасова подтверждается гипотеза использования метода интеллект-карт для повышения эффективности и качества образовательного процесса в коррекционной школе [10].

*– использование электронных интеллект-карт*

Стремительное развитие информационных технологий способствовали интеграции метода интеллект-карт с информационными и компьютерными технологиями. Появилось множество бесплатных и платных сервисов по их созданию в режимах on-line и desktop, не требующих специальной лицензии. Данные сервисы дают возможность создания современных электронных образовательных ресурсов [8] и электронных средств обучения [9] (например, электронная рабочая тетрадь [6]), в которых учебная информация четко структурирована и имеет схематичные изображения, с включением мультимедийных элементов и гиперссылок [18; 26; 30], разработки гибких персональных образовательных сред [31], что придает ресурсам интерактивность и позволяет использовать их в дистанционных формах обучения или для самообразования.

Анализ источников выявил возможность использования метода интеллект-карт для обучения разновозрастных групп в различных предметных областях.

*Возрастные группы:*

- на этапе начального обучения в дошкольных образовательных учреждениях [5];
- на этапе начального школьного образования [14];
- на этапе среднего и старшего школьного звена [25; 11];
- на этапе высшего образования [20; 23];
- для обучения взрослых [1].

*Предметные области:*

Наибольшую популярность метод интеллект-карт получил среди педагогов, использующих его в обучении иностранному языку, а также русскому языку как иностранному. Применяется данный метод и в других предметных областях: дисциплины гуманитарного цикла (русский язык, литература, история и другие), дисциплины естественнонаучного цикла (химия, физика, математика, информатика и другие), профильные дисциплины высших учебных заведений (менеджмент, программирование и т. п.).

Таким образом, краткий обзор публикаций, посвященных использованию метода интеллект-карт в обучении, позволил выделить основные направления и перспективы его использования. Метод интеллект-карт имеет широкий спектр применения в учебном процессе: от подачи учебного материала до оценки и корректировки знаний обучающихся разных возрастных характеристик независимо от предметной области. Использование интеллект-карт позволяет формировать и развивать умения и навыки, необходимые в любой сфере деятельности: ИКТ-компетентность (при овладении электронными сер-

висами для построения интеллект-карт, совершенствованием умений поиска, анализа и отбора и представления информации в виде гипертекста); коммуникативная компетентность (в групповых и коллективных формах работы, в результате которых нужно скоординировать личные взгляды и представить единый продукт); совершенствуются умения организовывать и управлять групповой деятельностью обучающихся.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бершадская Е. А. Технология обучения взрослых на основе метода интеллект-карт // Педагогический опыт: теория, методика, практика. 2015. Т. 2. № 3 (4). С. 216-223.

2. Бершадский М. Е., Бершадская Е. А. Представление знаний учащихся в виде фреймов на основе метода интеллект-карт // Профильная школа. 2015. Т. 3. № 5. С. 49-63.

3. Бершадский М. Е. Теоретико-практические аспекты работы с картами интеллект-понятий // Народное образование. 2012. № 6. С. 203-212.

4. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. 4 изд. Мн.: Попурри, 2007. С. 54-55.

5. Ван Юй. Концепция развивающего обучения как основа применения активных методов обучения дошкольников в России и Китае // Наука и Школа. 2016. № 2. С. 84-90.

6. Драневская И. С., Мамонтова М. Ю. Использование интеллект-карт для создания электронной рабочей тетради по дисциплине // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2018. № 3. С. 52-57.

7. Землянская Е. Н. Новые формы оценивания образовательных результатов студентов // Психологическая наука и образование. 2015. Т. 7. № 4. С. 103-114.

8. Исупова Н. И. Создание электронного образовательного ресурса на основе ментальной карты // Advanced Science. 2017. № 2. С. 54.

9. Исупова Н. И. Применение ментальных карт и созданных на их основе электронных средств обучения в образовательном процессе // Знание. 2017. № 2-2 (42). С. 33-36.

10. Каунов А. М., Тарасов А. И. Перспективы применения интеллект-карт при обучении технологии в коррекционном учреждении // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 5 (118). С. 75-81.

11. Костюкевич Е. Ф. Использование метода интеллект-карт в образовательном процессе // Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. 2016. № 3. С. 83-89.

12. Коцюба И. Ю., Шиков А. Н. Автоматизированный анализ интеллект-карт учащихся, применяемых для оценки усвоения учебного материала // Педагогическая информатика. Москва: ФГНУ Институт информатизации образования РАО, 2014. Вып. 3. С. 25-31.

13. Коцюба И. Ю., Шиков А. Н. Интеллект-карты как средство е-дидактики в компьютерных технологиях обучения // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 1. С. 600-611.

14. Ларионова И. А. Обучение первоклассников составлению интеллект-карт // Вестник научных конференций. 2016. № 5-4 (9). С. 173-174.

15. Лейкова М. В. Опыт применения визуализации информации методом интеллект-карт в научно-учебной работе студентов // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2016. Т. 2. С. 237-239.

16. Максименкова О. В., Папушина Ю. О. Формирующее оценивание при внедрении метода интеллект-карт в процесс обучения на магистерской программе «Маркетинг» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2015. № 3. С. 24-35.

17. Мамонтова М. Ю. Интеллект-карта как средство оценивания качества знаний обучающихся: возможности и ограничения структурно-информационного подхода // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 83-91.

18. Мамонтова М. Ю. Электронные интеллект-карты как средство создания и реализации модульных программ обучения // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 44-51.

19. Мамонтова М. Ю., Свалова Т. А. Использование интеллект-карт для оценивания качества знаний учащихся: структурно-информационный подход // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2017. № 2. С. 58-69.

20. Москвина Ю. А., Кощев А. А. Создание интеллектуальных карт для подготовки инженеров в университетах железнодорожного транспорта. Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2017. № 1 (33). С. 91-97.

21. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 25.03.2019).

22. Новикова С. Г. Использование интеллект-карт на предметах гуманитарного цикла в школе // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2016. Т. 15. № 2. С. 68-71.

23. Панасенко С. В., Слепенкова Е. В. Интеллект-карты и деловые игры как интерактивные методы обучения в высшей школе // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2016. № 5 (56). С. 172-176.

24. Сазанова Л. А. Использование технологии создания ментальных карт в преподавании информационного менеджмента // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 45. С. 102-106.

25. Свалова Т. А., Мамонтова М. Ю. Интеллект-карта как средство формирующего оценивания знаний // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ. Екатеринбург, 2016. С. 86-96.

26. Стариченко Б. Е., Мамонтова М. Ю., Слепухин А. В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном про-

цессе: учебное пособие / под редакцией Б. Е. Стариченко. Екатеринбург, 2014. Часть 3 Компьютерные технологии диагностики учебных достижений. 179 с.

27. Стешов А. В., Стешова М. А. Инновационная технология обучения с применением интеллект-карт // Вестник Санкт-Петербургской юридической академии. 2017. № 3 (36). С. 108-115.

28. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат 44.03.01 Педагогическое образование. Приказ от 22.02.2018 № 121 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 28.03.2019).

29. Шрамкова О. В. К вопросу о способах разработки проекта // Вестник Саратовского областного института развития образования. 2018. № 1 (13). С. 28-30.

30. Mamontova M., Starichenko B., Novoselov S., Kusova M. Use of electronic mind maps for creation of flexible educational information environments // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. Т. 59. С. 605-615.

31. Mamontova M., Starichenko B., Novoselov S., Zlokazov K., Lapenok M. V. Electronic mind maps as a method for creation of multidimensional didactic tools // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2017. Т. 75. С. 381-390.

*Герасимов А.А., Сардак Л.В., Стариченко Б.Е.*  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ  
РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Аннотация**

В работе рассматривается понятие дополненной реальности и связанной с ним технологии. Сформулированы требования к программному и аппаратному обеспечению для реализации технологии дополненной реальности в учебном процессе. Рассмотрены подходы к реализации дополненной реальности в процессе обучения. Представлены примеры использования AR-технологий для использования в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, технологии обучения, учебный процесс, информационно-коммуникационные технологии, AR-технологии.

*Gerasimov A.A., Sardak L.V.*

TECHNOLOGIES OF AUGMENTED REALITY IN EDUCATION

**Abstract**

The paper discusses the concept of augmented reality and the associated technology. The requirements for software and hardware for the implementation of augmented reality technology in the educational process are formulated. The approaches to the implementation of augmented reality in the learning process. Presents examples of the use of AR-technology for use in the educational process.

**Keywords:** augmented reality, learning technologies, educational process, information and communication technologies, AR-technologies.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Одним из направлений развития технологий подготовки электронных образовательных ресурсов (ЭОР), в свете развития технических мобильных устройств, является технология дополненной реальности, использование которой возможно наряду с учебными демонстрациями, электронными учебниками (пособиями), учебным видео и анимацией, средствами автоматического контроля знаний. Не менее интересной задачей является внедрение объектов дополненной реальности в существующие ЭОР и печатные издания.

Для однозначности понимания понятия дополненной реальности и технологии дополненной реальности приведем ряд определений этих терминов.

В статье Е. В. Капустиной и И. В. Гаврикова приводится следующая трактовка термина «дополненная реальность» (augmented reality, AR) – термин, обозначающий системы, в которых окружающая действительность снабжается (дополняется) различными виртуальными объектами» [5]. Из данного определения можно сделать вывод о том, что дополненная реальность – это название некой новой системы, дополняющей (расширяющей) реальную действительность. Однако данное определение не позволяет понять физическую сущность данного образования.

В статье Ю. А. Кравченко, А. А. Лежебоков, С. В. Пашенко дано следующее определение дополненной реальности: «дополненная реальность – это совмещение на экране двух изначально независимых пространств: мира

реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере» [7].

Так же существует и такое определение «дополненная реальность – это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств – планшетов, смартфонов и т.д., и программной части» [8].

Из данных определений можно сделать вывод, что дополненная реальность строится из реального мира и цифровых данных, хранящихся на каком-то физическом устройстве.

Из всего выше сказанного, можно построить следующее определение дополненной реальности, в контексте данного исследования.

**Дополненная реальность** – это система, включающая такие элементы:

- физическая реальность,
- маркер,
- считывающее устройство,
- цифровой объект дополняющий реальность,
- связь между маркером и цифровым объектом.



*Рис. 1. Дополненная реальность*

Для реализации дополненной реальности применяется специальная технология. «Технология дополненной реальности позволяет добавлять цифровые данные к существующей реальности, то есть, реальность “дополняется” мультимедийными элементами» [1].

В настоящее время практически отсутствуют методические работы, рассматривающие применение технологии дополненной реальности в образовании. В связи с этим возникает вопрос, каким образом реализовать дидактически ориентированную дополненную реальность педагогу без специальной технологической подготовки?

### СУЩНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга.

**Оптический трекинг** – это процесс, отслеживания положения наблюдателя относительно объекта с помощью камеры.

Это значит, что «глазами» системы становится камера, а «руками» –



маркеры. Камера распознает маркеры в реальном физическом мире, «переносит» их в виртуальную среду, накладывает один слой реальности на другой и таким образом создает мир дополненной реальности на конкретном устройстве. Принципиальным отличием дополненной реальности от виртуальной является наполнение реального мира цифровыми объектами, когда виртуальная реальность отображает полностью искусственно созданную цифровую реальность.

**Под маркером** понимается объект, расположенный в окружающем пространстве, который находится и анализируется специальным программным обеспечением для последующей отрисовки виртуальных объектов. На основе информации о положении маркера в пространстве, программа может достаточно точно спроецировать на него виртуальный объект, от чего будет достигнут эффект его физического присутствия в окружающем пространстве.

Зачастую в роли маркера выступает лист бумаги с некоторым специальным изображением. Тип рисунка может варьироваться достаточно сильно и зависит от алгоритмов распознавания изображений. Маркером может быть почти любой объект: геометрические фигуры простой формы (например, круг, квадрат), объекты в форме прямоугольного параллелепипеда, глаза и лица людей.

Использование дополненной реальности позволяет вывести образовательный процесс на новый уровень доступа к информации, расширить количество физических объектов, с которыми оперирует педагог и обучающийся.

#### ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Для успешной интеграции дополненной реальности в процессе обучения необходимое для ее создания и реализации программное и аппаратное обеспечение должно соответствовать некоторым требованиям [6]:

- разработка материалов визуализации не должно требовать от педагога высоких знаний по программированию и созданию 3D-моделей;
- созданные маркеры должны распознаваться любым устройством (смартфоном или планшетом), которое может быть у учащегося;
- сервисы и приложения для разработки дополненной реальности должны быть доступны по стоимости.

На основе указанных требований можно сформулировать принципы формирования объектов дополненной реальности для учебных материалов.

- кроссплатформенность;
- экономическая оправданность;
- сложность объекта;
- правдоподобность объекта;
- объект должен обладать физикой реального мира.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Существуют несколько основных подходов к созданию и использованию визуальных средств обучения с помощью технологий дополненной реальности [2; 7].

Первый подход связан с созданием цифровой модели объекта. Чаще всего такой подход используется при проведении практических работ, когда опасно или невозможно выполнить задание в текущих условиях. В данном случае генерируется сам объект (виртуальный), задаются его свойства. При этом система дополненной реальности используется в качестве привязки к реальному миру. Примером реализации данного подхода может служить лабораторная работа по химии. В роли колб с реактивами выступают напечатанные на бумаге специальные изображения. Манипуляции производятся путем перемещения инструментов и реактивов.

Недостатком данной технологии является отсутствие выработки навыка по работе с реактивами, так как все работы выполняются с помощью листов бумаги.

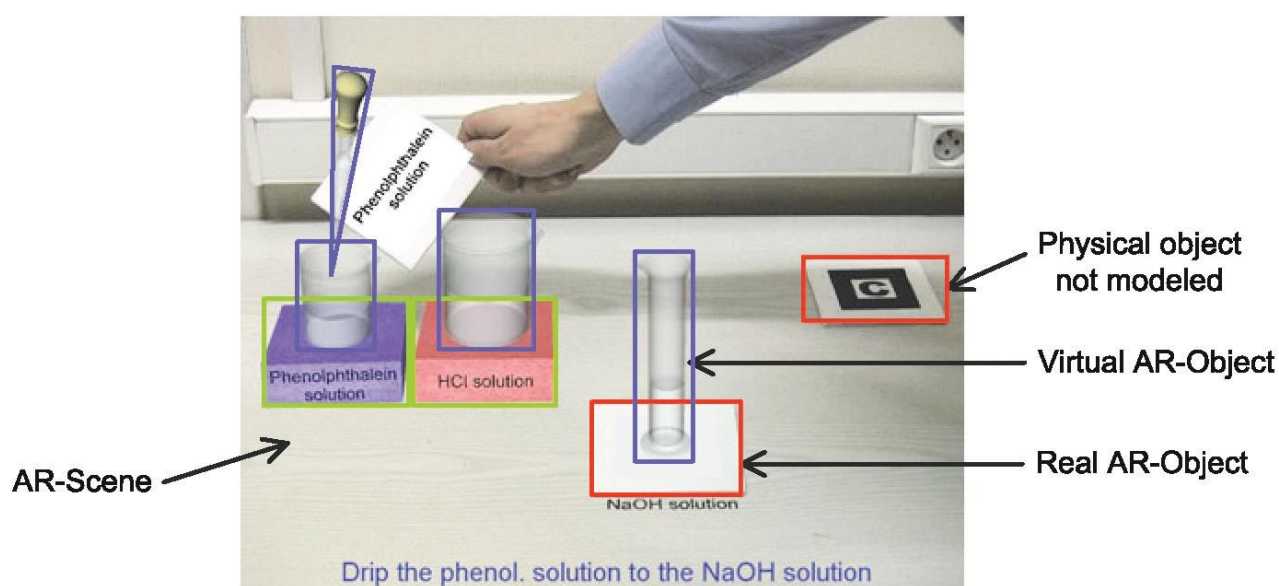


Рис. 2. Виртуальные объекты для проведения работы по химии

Второй подход связан с добавлением виртуального слоя на существующий объект. В этом случае технология дополненной реальности «дополняет» реальный объект некоторой информацией. При таком подходе возможно добавление к реальной действительности фотографий, картинок, видеофрагментов и 3D-модели.

Другим примером использования дополненной реальности в обучении является восстановление изображения. К примеру, визуализация внешнего вида животного по его скелету.

Данные подходы использования технологий дополненной реальности позволяют определить области применения этих подходов.

Согласно зарубежным авторам [9; 10; 11] можно выделить такие преимущества применения дополненной реальности в обучении, как:

- повышение мотивации;
- увеличение концентрации внимания;
- удовлетворенность процессом обучения;
- доступность информации;

- интерактивность обучения;
- улучшение развития пространственных способностей, памяти.



*Рис. 3. Дополненная реальность в музее*

Выделяют следующие направления использования технологии дополненной реальности в образовании [4]:

- учебные задания, содержащие маркеры для дополненной реальности;
- игровые приложения;
- обучающие приложения;
- виртуальные модели;
- виртуальные тренажёры.

Процесс создания дополненной реальности можно разделить на следующие шаги:

- подготовка «дополняющего» объекта – трехмерной модели объекта, изображения, мультимедийного объекта;
- создание маркера;
- связывание маркера с «дополняющим» объектом;
- установка на считывающее устройство специального программного обеспечения.

Отсутствие методического обеспечения по использованию дополненной реальности привело к необходимости разработки технологии по подготовки дидактических материалов с использованием дополненной реальности для непрофессионалов педагогов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Арсентьев Д. А. Внедрение элементов дополненной реальности в учебно методическую литературу // Университетская книга: традиции и современность. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. С. 18-21.
2. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к

ее использованию при создании учебных заданий для школьников // Вестник московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. М.: Московский городской педагогический университет, 2017. С. 99-105.

3. Дополненная реальность // Академик. URL: <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/905729> (дата обращения: 15.04.2019).

4. Зильберман Н. Н., Сербин В. А. Возможности приложений дополненной реальности в образовании // Развитие единой образовательной информационной среды: сетевые образовательные ресурсы и программы. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2014. С. 54-55.

5. Капустина Е. В., Гавриков И. В. Технология дополненной реальности в обучении и воспитании // Новые технологии в образовании. М.: Перо, 2015. С. 77-80.

6. Корсунова В. А. Использование в образовании технологий дополненной реальности // Синергия наук. 2018. № 28. С. 1122-1126.

7. Кравченко Ю. А., Лежебоков А. А., Пашенко С. В. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов // Открытое образование. 2014. № 3. С. 49-54.

8. AR – Дополненная Реальность // habr. URL: <https://habr.com/ru/post/419437/> (дата обращения: 20.04.2019).

9. Billingham M., Duenser A. Augmented reality in the classroom // Computer. 2012. № 45. С. 56-63.

10. Diegmann P., Schmidt-Kraepelin M., Van den Eynden S., Basten D. Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review // Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik. Osnabrück, 2015. С. 1542-1556.

11. Matt Bower, Cathie Howe, Nerida McCredie, Austin Robinson & David Grover Augmented Reality in education – cases, places and potentials // Educational Media International. 2014. № 1. С. 1-15.

*Злыдённая М.А., Лозинская А.М.*  
ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ 3D-КНИГИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ  
СТАРШЕКЛАССНИКОВ РАБОТЕ С CMS

**Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы применения мультимедиа в образовании. Приводятся дидактические и функциональные характеристики мультимедийных 3D-книг. Анализируются программные средства проектирования электронных 3D-книг. Обосновывается важность изучения школьниками CMS для реализации способностей в web-разработке.

**Ключевые слова:** мультимедиа, электронные 3D-книги, web-программирование, информационно-коммуникационные технологии, старшеклассники, информатика, методика преподавания информатики.

*Zlydennaya M.A., Lozinskaya A.M.*

ISSUES OF DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA 3D E-BOOKS  
FOR TEACHING HIGH SCHOOL STUDENTS WORKING WITH CMS

**Abstract**

The article discusses the use of multimedia in education. The didactic and functional characteristics of multimedia 3d books are given. Software tools for designing electronic 3D-books are analyzed. The importance of studying CMS by high school student for realization of abilities in web-design is proved.

**Keywords:** multimedia, electronic 3D-books, web-programming, information and communication technologies, high school students, computer science, methods of teaching computer science.

Научно-технологическое развитие IT-сферы в настоящее время (облачные вычисления, дополненная реальность, 3D-печать, биометрия, гибкие OLED-дисплеи, безэкранные компьютеры) – на пороге революционных изменений, которые затронут все стороны человеческой деятельности [1]. Внедрение в образовательный процесс инновационных средств и методов, в том числе информационно-коммуникационных технологий обучения, способствует развитию когнитивных и творческих способностей школьников, лучшей адаптации к вызовам мира [10; 12 и др.].

Мультимедиа технологии, и как самостоятельное решение, и включенные в другие технологии (web, дополненной реальности и др.), позволяют решать широкий круг дидактических, развивающих и воспитательных задач в процессе урочной и внеурочной предметной деятельности. Ресурсы мультимедиа могут содержать изображения, графические и табличные данные, текст, аудио, видео, анимацию, интерактивные элементы [3; 4; 12 и др.].

Развитие цифрового пространства привело к снижению роли обычных бумажных носителей для записи, хранения и доступа к информации: многие студенты уже сейчас записывают лекции преподавателей на планшеты / ноутбуки, читают учебники в электронном формате, ведут поиск учебного и справочного материала в сети Интернет. Вместе с тем, обычные бумажные

книги не потеряли востребованность со стороны ценителей качественной образовательной, профессиональной или художественной литературы. Следует отметить, что информация на бумаге (текст, изображения) воспринимаются объективно иначе, чем на дисплее компьютерного устройства (тактильные, световые, обонятельные, эргономические характеристики; цветопередача; электромагнитный фон и др.), часть людей воспринимает текстовую информацию на бумаге существенно лучше, чем в электронном виде [6 и др.].

Среди современных мультимедийных средств представления учебной информации достаточно перспективным является формат 3D-книги, которая может использоваться как on-, так и off-line, и разрабатываться учителем, не обладающим специализированными знаниями в области информационных технологий и программирования [13 и др.].

Мультимедийная электронная 3D-книга может разрабатываться в специальном программном обеспечении или на on-line сервисах. Процесс проектирования самой простой 3D-книги можно сопоставить со стандартной разработкой электронных учебных материалов с использованием текстовых редакторов.

Приведем наиболее популярное проприетарное и свободное программное обеспечение для разработки качественных 3D-книг с эффектом перелистывания страниц: FlipBuilder, FlippingBook Publisher, 3D PageFlip, Kvisoft FlipBook Maker Pro, FlipViewer Xpress, Flip PDF [14; 15 и др.]. Менее обширный функционал предлагают программы Nicesoft Flip Book Maker, MegaZine3, iSpring Suite.

Большинство средств разработки 3D-книг обладают следующими функциональными возможностями:

- создание реалистичного эффекта листания страниц;
- редактирование и конвертирование файлов формата PDF в 3D-публикацию;
- вставка на страницы не только текста, но также аудио, видео, графических изображений с поддержкой разных расширений файлов (jpg, gif, mp3, flv, mp4, pdf, doc и др.);
- интеграция внутренних и внешних ссылок на страницах;
- собственные встроенные шаблоны;
- добавление индивидуальных шаблонов, динамических элементов;
- сохранение выходного результата в swf, zip, exe, app, 3dp с функцией интеграции на web-сайт (HTML, JavaScript, Flash) или отправки по электронной почте;
- поддержка мобильных устройств (iPad, iPhone, устройств на базе ОС Android);
- запись книги на компакт-диски в исполняемые файлы для открытия на ОС Windows и MacOS.

В некоторых программах присутствуют индексация в поисковых системах (Google, Yahoo, Yandex) и поддержка сервиса по созданию детальной статистики посетителей Google Analytics.

В Интернете можно найти и несколько web-сервисов, позволяющих создавать интересный электронный 3D-контент (каталоги, комиксы, учебники, журналы и др.) в режиме on-line: Calameo, FlipSnack, StoryJumper, ZooBurst. В дополнение стоит отметить, что некоторые компании предоставляют платные услуги по проектированию 3D-книг. Так, российская компания «Увлекательная реальность» занимается разработками приложений, связанных с виртуальной реальностью, а также электронных 3D-учебников с поддержкой интерактивных информационных блоков, анимированных компонентов и дополнительных трёхмерных материалов по учебным дисциплинам [11].

Одним из видов 3D-книг являются так называемые flash-книги (разрабатываемые с использованием flash-технологий). Они основываются на векторной графике и интерактивной web-анимации, и могут быть применены для проектирования мультимедийного контента, например, на уроках естественно-научных дисциплин – для визуализации химических и биологических процессов [5].

Представление образовательного контента в формате 3D-книги, включающей в себя имитацию перелистывания страниц, звуковое и графическое сопровождение, гиперссылки, видеоматериалы, динамические интерактивные компоненты, позволяет реализовать:

- новый, необычный подход к организации содержания образования;
- разнообразие форм и наглядность учебного материала (для учащихся различных когнитивных стилей восприятия);
- уникальность тематического и методического оформления;
- разные формы учебной деятельности с мультимедийным ресурсом;
- дифференцированный подход к организации самостоятельной, практической и творческой работы.

Одним из интересных направлений самообразования учащихся старших классов является изучение современных IT-технологий: языков программирования, компьютерной графики и дизайна, web-программирования, сетевых сервисов разработки и управления. Учащиеся 10-11 классов высоко мотивированы на успешное профессиональное самоопределение, реализацию способностей в динамично развивающихся отраслях деятельности. Процессы информатизации общества, развития цифровой экономики и технологий привлекают внимание молодых людей, ищущих возможности самореализации, признания и заработка [2; 7 и др.]. Поиски работы / заработка ведутся в сети Интернет, при помощи специализированных ресурсов / форумов / сообществ. Многие профессиональные программисты и разработчики приложений рассказывают, как начинали свой путь с работы в web (лёгкий порог вхождения по знаниям, практике и заработку). Неудивительно, что популярность вакансий, связанных непосредственно с программированием (в том числе web), с каждым годом возрастает.

Увлечение компьютерными науками обуславливает повышение интереса среди школьников к созданию собственных продуктов (программ) на языках программирования под руководством учителя, а также к проектированию

сайтов инструментами web-разработки.

Для создания и продвижения web-сайтов в настоящее время обладания знаниями и умениями в области технологий HTML, CSS и JavaScript явно недостаточно. Практически на любом сайте имеется контент, состоящий из тематических блоков (статьи, каталоги, контактная информация, новости, видео и аудио, архивы и т. д.), информацию в которых необходимо часто обновлять.

Одними из наиболее эффективных и удобных средств управления сайтом являются информационные системы CMS (Content Management System) – так называемые «движки» сайта – например, Joomla, Drupal, Wordpress [9 и др.].

Программный продукт CMS устанавливается на хостинг-площадках (ресурсах для размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети) и выполняет две центральные задачи: а) формирование web-страниц «на лету» по предварительно подготовленным шаблонам из информации, находящейся в базах данных; б) простое управление сайтом без наличия у пользователя технических навыков. CMS-движки дают возможность пользователю самостоятельно добавлять и редактировать разделы сайта без привлечения специалистов иных областей, выстраивать его структуру на желаемом уровне сложности, использовать готовые решения системы безопасности и организации связи с технической поддержкой ресурса.

Таким образом, обучение работе с CMS является актуальным предложением для учащихся старших классов. Важно также учесть, что ознакомление с принципами работы CMS, в рамках реализуемых в средней школе образовательных программ, не предусмотрено [8].

Предлагаемый нами комплекс практических работ по обучению работе с CMS предназначен для самостоятельного освоения во внеурочной деятельности (элективный курс / кружок) в целях углубления знаний и умений в предметной области «Информатика и ИКТ». Реализация данного комплекса работ в формате мультимедийной 3D-книги позволит:

- активизировать познавательную и творческую деятельность учащихся (освоение не только предмета изучения, но и средства изучения предмета);
- повысить мотивацию к обучению (демонстрация современного информационного ресурса и технологических сетевых возможностей);
- повысить наглядность и функциональность учебного материала (цветная 2D и 3D-графика, анимация, звуковое сопровождение, видео, гипертекст, интерактивные элементы);
- повысить качество обучения (широкие возможности развернуть содержание требуемой глубины изложения, в том числе нелинейно; представить материал с учетом достижений когнитивной психологии);
- развить образное и логическое мышление; умения анализировать, систематизировать и применять новые знания;
- развить умения работать с различными программно-технологическими средствами доступа к информации;
- обеспечить достижение целей обучения (разнообразные возможности контроля, тестирования).



В заключение отметим, что разработка мультимедийного образовательного контента – достаточно сложная и трудоемкая задача, требующая научной, методической и информационно-технологической компетентности; знаний в области педагогики и когнитивных наук. Однако будем помнить, что наградой учителю за его профессиональные успехи служат профессиональные и личностные успехи его учеников.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. 8 технологий, которые изменят будущее образование. URL: <https://hi-news.ru/technology/8-technologij-kotorye-izmenyat-budushhee-obrazovanie.html> (дата обращения: 15.04.2019).

2. Демьяновская О. С. Адаптация старшеклассников к рынку труда в контексте интеграции образования и занятости (на примере г. Саратова) // Омский научный вестник. 2008. № 2 (66). С. 52-55. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12515498> (дата обращения: 15.04.2019).

3. Егорова Ю. Н. Мультимедиа как средство повышения эффективности обучения в общеобразовательной школе: дис. ... канд. пед. наук. Чебоксары, 2000. 196 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15977312> (дата обращения: 15.04.2019)

4. Князева Г. В. Применение мультимедийных технологий в образовательных учреждениях // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2010. № 16. С. 77-95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17095898> (дата обращения: 15.04.2019).

5. Курманова Ф. Т. Использование Flash-технологий в образовательном процессе // Universum: психология и образование. 2017. № 5 (35). С. 17-20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29093790> (дата обращения: 15.04.2019).

6. Митрофанова В. С. Особенности восприятия текстовой информации на бумажных и электронных носителях // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2015. № 4 (72). С. 32-34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25378298> (дата обращения: 15.04.2019).

7. Работа для старшеклассников. URL: [https://www.molnet.ru/mos/ru/school/o\\_304062](https://www.molnet.ru/mos/ru/school/o_304062) (дата обращения: 15.04.19).

8. Семакин И. Г. Информатика. 10–11 классы. Базовый уровень: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 64 с.

9. Цыганов В. И. Роль CMS «Joomla» в формировании ИКТ-компетентности учащихся старших классов школы в процессе обучения информатике // Вестник Российского университета дружбы народов. 2013. № 3. С. 30-34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20266213> (дата обращения: 15.04.19).

10. Чурилов А. А. Современные технологии обучения в образовательных учреждениях // Молодой учёный. 2012. № 11. С. 497-500. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18091292> (дата обращения: 15.04.2019).

11. Электронный учебник с 3D. Увлекательная реальность. URL: <http://funreality.ru/portfolio/elektronnyy-uchebnik-s-3d-kontentom/> (дата обращения:

15.04.19).

12. Andresen B., Brink K. Multimedia in Education: Curriculum // UNESCO Institute for Information Technologies in Education. 2013. 140 p. URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214723.pdf> (дата обращения: 15.04.2019).

13. Caetano G., Zaro M. The Impact of Using the Interactive Multimedia Book on Mathematics Learning: A Focus on 7th Grade Students Performance // Social Sciences & Humanities. 2018. Vol. 9. № 15. P. 2455-2476. URL: <https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=88525> (дата обращения: 15.04.2019).

14. Ed Tech Ideas: From Google Docs to Flipping Books. URL: <https://edtechideas.com/2014/03/03/easily-create-a-free-virtual-flipping-book/> (дата обращения: 15.04.2019).

15. Free Online eBook Maker. Create a Digital Book. URL: <https://www.flipsnack.com/digital-book> (дата обращения: 15.04.2019).

*Каликина О.В., Слепухин А.В.*

## СПЕЦИФИКА СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНО- ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХ- СЯ

### **Аннотация**

Целевая направленность ФГОС ООО на метапредметные результаты обучения определяет актуальность педагогической проблемы диагностики универсальных учебных действий в различных предметных областях. В рамках решения указанной проблемы с позиции деятельностного подхода рассматривается выделение пооперационного состава познавательных универсальных учебных действий и приводится пример заданий для диагностики уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий на уроках алгебры.

**Ключевые слова:** познавательные универсальные учебные действия, алгебра, уроки алгебры, методика преподавания алгебры, педагогическая диагностика, учебные достижения, уровни сформированности, учебно-диагностические задания.

*Kalikina O.V., Slepukhin A.V.*

## PARTICULARITY OF COMPOSITIONS OF EDUCATIONAL DIAGNOSTIC TASKS FOR DETECTING THE LEVEL OF FORMATION OF PUPILS COGNATIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS

### **Abstract**

The target orientation of the Federal State Educational Standard on metasubject learning outcomes determines the relevance of the pedagogical problem of diagnosing universal learning activities in various subject areas. Within the framework of solving this problem from the position of the activity approach, the authors considers the selection of the operational structure of cognitive universal learning actions and provides an example of tasks for diagnosing the level of formation of cognitive universal learning actions in the lessons of algebra.

**Keywords:** cognitive universal learning activities, algebra, algebra lessons, methods of teaching algebra, pedagogical diagnostics, educational achievements, levels of formation, educational and diagnostic tasks.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Направленность ФГОС ООО [8] на становление личностных характеристик выпускника определяет в качестве одной из основных задач в работе учителя формирование у обучающихся универсальных учебных действий (УУД), которые включают в себя умение учиться, то есть способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (психологическом) значении это понятие определяется как совокупность способов действия обучающегося (а также связанных с ними навыков учебной работы),

обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса.

Современная школа встала перед проблемой формирования и развития УУД уже давно, на сегодняшний день учебно-методические комплексы уже включили в себя задания, направленные на формирование и развитие тех или иных базовых компетентностей обучающихся. Однако все еще нет единого подхода к измерению уровня сформированности УУД.

В педагогической практике учителя-предметники сталкиваются с рядом проблем, связанных именно с диагностикой уровня сформированности УУД, поскольку в основном разработаны методики для начальной школы или методики, большая часть которых относится к области психологии и направлена на изучение отдельных компонент познавательной или личностной сферы. В то же время встает вопрос, каким же образом учителю в рамках своего предмета сконструировать диагностические задания, определить уровень сформированности УУД и выявить динамику их развития.

### ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

В рамках решения указанной проблемы выделим специфику составления диагностических заданий и диагностики компонентов одной из групп УУД – познавательных. Компоненты выделенной группы охватывают совокупность способов познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию информации.

Познавательные УУД (согласно [5; 9]) включают в себя:

- общеучебные универсальные действия – умения: самостоятельной формулировки учащимися познавательной цели; поиска, выделения необходимой для достижения поставленной цели информации и использования в поисковом процессе различных методов (в том числе и работы с компьютерными средствами); структурирования полученных знаний; представления систематизированных знаний в устной и письменной формах; выбора эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельного оценивания способов и условий действия; самоконтроля и самооценки результатов;
- логические универсальные действия: анализ объектов с целью выделения существенных и несущественных признаков; синтез имеющихся знаний и умений, включающее и самостоятельное восполнение недостающей информации; выделение критериев и оснований для сравнения и классификации объектов; подведение под понятие; выведение следствий; установление причинно-личностных связей; построение логической цепи при решении задачи; выдвижение и обоснование гипотез;
- постановка и решение проблемы: умения формулировки самой проблемы и самостоятельного поиска или создания способов решения проблемы.

Для выделения сущности деятельности по составлению заданий, направленных на диагностику уровня сформированности познавательных УУД, выберем в качестве основного подхода деятельностный, сущность ко-

торого раскрыта в работах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. Г. Асмолова ([1-3]). Согласно алгоритму диагностики УУД, представленному в [11; 12], выделим (аналогично [10]) пооперационный состав деятельности отдельных компонентов познавательных УУД и проиллюстрируем результат в виде табл. 1.

Таблица 1

*Пооперационный состав компонентов познавательных УУД*

<b>Компоненты познавательных УУД</b>	<b>Содержание компонентов</b>	<b>Пооперационный состав деятельности</b>
<i>общеучебные</i>		
умение структурировать знания	мыслительная деятельность, в процессе которой между объектами устанавливаются связи на основе выбранного принципа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение визуализировать информацию (составлять схемы, графики, диаграммы);</li> <li>• умение представлять информацию при помощи своей системы обозначений;</li> <li>• умение устанавливать связи между объектами;</li> <li>• умение читать графики, диаграммы, схемы;</li> <li>• умение достраивать недостающие элементы совокупности</li> </ul>
умение производить контроль и оценку результатов и процессов деятельности	мыслительная деятельность, заключающаяся в сравнении наличного состояния объекта с эталоном	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение выбирать из списка критерии для оценки результата или процесса;</li> <li>• умение оценить по заданной системе критериев;</li> <li>• умение нахождения ошибок в решении</li> </ul>
умение выбирать оптимальные способы решения текущей проблемы в зависимости от заданных условий	мыслительная деятельность, подразумевающая под собой выделения множества вариантов решения с дальнейшим выбором оптимального при помощи сравнения по конкретным условиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определять наиболее рациональный способ решения задачи из представленных в определенных условиях;</li> <li>• умения определять условия, при которых выбранных способ решения будет наиболее оптимальным;</li> <li>• умение решать задачу несколькими способами</li> </ul>
<i>логические</i>		
умение анализировать	мыслительная деятельность, которая состоит в делении целого на составные элементы, в выделении различного рода признаков и аспектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение разделять объект на части;</li> <li>• умение располагать части в определенной последовательности;</li> <li>• умение характеризовать части объекта</li> </ul>
умение синтезировать	мыслительная операция, которая предусматривает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение выделять основание объединения;</li> </ul>

Компоненты познавательных УУД	Содержание компонентов	Пооперационный состав деятельности
	поиск целого через образование связей между выделенными элементами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение выделять объекты по заданному основанию;</li> <li>• умение преобразовать целое по другому основанию</li> </ul>
умение классифицировать	мыслительная деятельность по определению связи между явлением (логическим заключением) и побуждающим образование другого явления (вывода)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определять основание классификации объектов;</li> <li>• умение распределять элементы по заданному критерию;</li> <li>• умение выделять признаки, по которым сравниваются объекты;</li> <li>• умение выделять сходства и различия;</li> <li>• умение выделять признаки по определенному критерию</li> </ul>
умение устанавливать причинно-следственные связи	мыслительная деятельность заключается в определении связи между явлением и побуждающим образование другого явления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определить истинность логических суждений по исходным условиям;</li> <li>• умение определять исходные условия по заданным логическим суждениям;</li> <li>• умение определять условия по исходным данным и конечному результату</li> <li>• умение строить логическую цепочку рассуждений</li> </ul>
<i>постановка и решение проблемы</i>		
умение формулировать проблему	словесное представление осознания противоречивости, неоднозначности исходных условий деятельности с последующим определением дальнейших шагов для устранения противоречий и неоднозначности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение прогнозировать условия, при которых решение проблемы не представляется возможным;</li> <li>• умение определять изменения в условиях;</li> <li>• умение определять недостаточность информации для решения</li> </ul>

Для реализации алгоритма диагностики познавательных УУД акцентируем внимание на подходы к выделению уровней сформированности УУД. Согласно одному из подходов выделяются два уровня сформированности УУД – сформированы/не сформированы, в зависимости от выполнения всех операций, входящих в состав деятельности. Авторы второго подхода выделяют определенное количество уровней, отличающихся не только составом, но и характеристиками действий.

Соглашаясь с позицией авторов [2; 6; 7], согласно которой выделяются три уровня сформированности: низкий – средний – высокий, уточним распределение видов деятельности по уровням сформированности познавательных УУД и представим соотнесение в виде табл. 2.

Соотнесение результатов учебно-познавательной деятельности обуча-

ющегося с представленными в табл. 2 позволит учителю сформулировать суждение об уровне сформированности этих действий.

Таблица 2

*Соотнесение пооперационного состава деятельности и уровней сформированности УУД*

Уровень	Элементы пооперационного состава деятельности компонент		
	общеучебных УУД	логических УУД	постановки и решения проблемы
Высокий	Находит всю информацию, представленную в явном и неявном виде в любых источниках; переводит информацию из одного вида в другой; использует схемы и модели для решения задач; отбирает источники информации; работает полностью самостоятельно	Выделяет все признаки объектов; осуществляет синтез; выделяет признаки различия и сходства в объектах, явлениях, осуществляет классификацию самостоятельно; устанавливает причинно-следственные связи; строит рассуждение в форме простых суждений об объекте; доказывает и подтверждает фактами суждение; работает полностью самостоятельно	Четко формулирует проблемный вопрос, использует разные способы решения проблемы; работает полностью самостоятельно
Средний	Частично находит нужную информацию, частично переводит информацию из одного вида в другой; может использовать схемы и модели для решения учебной задачи; формулирует познавательную цель с опорой на текст; обращается к учителю за разъяснением	Частично выделяет признаки объектов, частично осуществляет синтез; частично выделяет признаки различия и сходства в объектах, частично осуществляет классификацию, частично устанавливает причинно-следственные связи; частично строит рассуждение в форме простых суждений об объекте; доказывает и подтверждает фактами; обращается к учителю за разъяснением	Может сформулировать проблемный вопрос, однако формулировка нечеткая; использует один способ решения проблемы; обращается к учителю за разъяснением
Низкий	Понимает содержание текста частично, испытывает затруднения при поиске информации; извлекает информацию из рисунков, диаграмм, таблиц, схем, карт с ошибками; переводит информацию из одного вида в другой с ошибками; допускает ошибки при построении схемы модели; не может сформулировать познавательную цель или формулирует не верно; работает хаотично; обращается к учителю за подробными объяснениями	Выделяет только главные признаки объекта; допускает ошибки в объединении частей; выполняет группировку предметов по одному признаку; выполняет обобщение объектов и явлений с ошибками, выделяет причины и следствия с ошибками; не может выдвинуть гипотезу, выстроить логическую цепочку рассуждения; работает хаотично; обращается к учителю за подробными объяснениями	Формулирует проблемный вопрос неверно; не совсем понимает заданный проблемный вопрос; работает хаотично; обращается к учителю за подробными объяснениями, выполняет решение с помощью наводящих вопросов

Проиллюстрируем вариант составления учебно-диагностических заданий для обучающихся 7-х классов и представим результат в виде табл. 3.

Таблица 3

Пример составления учебно-диагностических заданий для выявления и оценивания уровня сформированности познавательных УУД

Познавательное задание	Учебно-диагностические задания	Проверяемая компонента УУД	Варианты результатов деятельности обучающегося	Формулировка вывода об уровне сформированности
Разложите на простые множители числа, найдите НОД и НОК для чисел: а) 4680, б) 16830	Вспомните, любое ли число можно разложить на множители. Сформулируйте условие, при выполнении которого число можно разложить на множители. Выделите знания, умения, которые необходимы для выполнения подобных заданий	Умение определять условие при постановке проблемы	Формулирует (не формулирует) условие разложения простого числа на множители	Выполняется 1 операция в составе умения формулировать проблему на низком (среднем/высоком) уровне
		Умение характеризовать части объекта	Формулирует (не формулирует) определение НОД, НОК, алгоритм нахождения НОД, НОК	Выполняется 1 операция в составе анализа на низком (среднем/высоком) уровне
Представьте в виде десятичной дроби число а) $2\frac{3}{5}$	Определите, любая ли обыкновенная дробь может быть записана в виде конечной десятичной дроби. Сформулируйте условие, при котором обыкновенную дробь можно представить в виде конечной десятичной дроби.	Умение характеризовать части объекта	Формулирует (не формулирует) условие, при котором дробь может быть представлена в виде конечной десятичной дроби	Выполняется 1 операция в составе анализа на низком (среднем/высоком) уровне
Представьте в виде обыкновенной дроби числа: а) 0,(7); б) 0,(17)	Составьте алгоритм записи периодической дроби в виде обыкновенной дроби.	Умение строить логическую цепочку рассуждений	Формулирует (не формулирует) порядок выполнения действий	Выполняется 1 операция в установлении причинно-следственных связей
Сколько делителей имеет число 140?	Сформулируйте признаки делимости чисел	Умение разделять объект на части	Формулирует (не формулирует) условие разложения простого числа на множители	Выполняется 1 операция в составе анализа на низком (среднем/высоком) уровне

Выделенная в табл. 3 совокупность учебно-диагностических заданий является основой для составления текущей (тематической) диагностической работы и позволяет сформулировать следующее суждение: учебно-диагностические задания для итоговых диагностических мероприятий составляются с использованием специальных глаголов-конструкторов, соответ-



ствующих выделенным в табл. 1 операциям, например: «сформулируй условие того, что ...», «сформулируй признак ...», «выдели элементы, необходимые для ...», «определи достаточность информации о ...», «выдели знания, умения, необходимые для ...» и т. д.

### ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД

При проведении диагностики уровня сформированности УУД актуальной остается проблема определения критериев оценки результатов учебно-познавательной деятельности. Принимая во внимание результаты исследования педагогов, в частности, Н. Б. Фоминой [13], выделим такой показатель, как результативность деятельности, определяемый как отношение фактически выполненного объема работы к общему объему работы.

В процессе текущей (тематической) диагностической работы результативность выражается в процентах и определяется по формуле:

$$\text{результативность} = \frac{\text{фактически выполненное количество учебно-диагностических заданий}}{\text{общее количество заданий}} \cdot 100\%$$

Результаты диагностической работы можно представить в табличном варианте Excel, что позволит автоматизировать обработку, систематизацию статистической информации, представление данные в наглядной форме (табл. 4).

Таблица 4

#### Иллюстрация варианта обработки статистических данных

№ п/п	Фамилия, Имя	Номер задания					Итоговый балл	Оценка
		1	2	3	4	5		
1	Воронина Анна	2	2	3	2	1	10	4
2	Горбов Иван	3	2	3	1	1	10	4
3	Деменева Дарья	3	2	4	2	1	12	5
4	Дурович Анастасия	2	2	3	2	1	10	4
5	Евтушенко Анастасия	2	2	2	1	0	7	3
6	Зиновьев Алексей	3	2	4	2	0	11	5

Специальным образом укажем на необходимость дополнения таблиц статистических данных таблицами соответствия накапливаемых баллов компонентам познавательных УУД. Накапливаемая информация будет являться основой для получения диагностического вывода об уровне сформированности всех компонент познавательных УУД, а также о динамике процесса формирования (развития) компонент (рис. 1).

Приведенные в таблице на рис. 1 баллы соответствуют результатам выполнения нескольких учебно-диагностических мероприятий, а незаполненные ячейки отдельных столбцов иллюстрируют ситуацию, когда соответствующая операция еще не формировалась, а, значит, не формулировались учебно-диагностические задания, направленные на выявление уровня сформированности конкретной операции.

		Диагностика											
		познавательные УУД											
№	Фамилия ученика	умение структурировать знания			умение производить контроль и оценку результатов и процессов деятельности			умение выбирать оптимальные способы решения текущей проблемы в зависимости от заданных			умение анализировать		
		умение визуализировать информацию (составлять схемы, графики, диаграммы)	умение представлять информацию при помощи систем, обозначений	умение устанавливать связи между объектами	умение выбирать из списка критерии и для оценки результата или процесса	умение оценить по заданной системе критериев	умение находить ошибки в решении	умение определять наиболее рациональный способ решения задачи из представленных условий	умения определять условия, при которых выбраных способ решения будет наиболее оптимальным	умение решать задачу несколькими способами	умение разделять объект на части	умение располагать части в определенной последовательности	умение характеризовать часть объекта
1	Воронина Анна	1	2		2	1	1	1	2		2	0	
2	Горбов Иван	1	1		1	0	0	1	1		2	2	
3	Деменева Дарья	1	3		2	0	2	1	0		2	1	
4	Дурович Анастасия	1	4		1	0	1	2	2		2	2	
5	Евтушенко Анастасия	2	1		2	1	2	1	2		1	1	
6	Зиновьев Алексей	1	2		1	2	1	0	0		1	0	

Рис. 1. Соответствие результатов выполнения заданий диагностических мероприятий компонентам познавательных УУД

В заключение укажем, что для предъявления представленного варианта совокупности заданий и выявления на их основе уровня сформированности познавательных УУД, с нашей точки зрения, целесообразно применять комбинацию различных методов и форм организации деятельности (контроля): наблюдение, устный контроль, письменная проверка, практическая работа, интегрированные комплексные задания, учебные проекты (примеры которых приведены в [4]). Сформулированное положение определяется тем, что подавляющее большинство заданий требует от обучающихся размышления и рефлексии результатов мыслительной деятельности, а, значит, в полной мере не поддается алгоритмизации и, как следствие, автоматизации проверки и оценивания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход к построению образовательных стандартов // Практика образования. 2008. № 2. С. 17-18.
2. Асмолов А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская, О. А. Карабанова, Н. Г. Салмина, С. В. Молчанов. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
3. Асмолов А. Г. Культурно-историческая системно-деятельностная парадигма проектирования стандартов школьного образования / А. Г. Асмолов, И. А. Володарская, Н. Г. Салмина, Г. В. Бурменская, О. А. Карабанова //

Вопросы психологии. 2007. № 4. С. 16-24.

4. Блинова Т. Л. Актуальные проблемы образования: формирование представлений о роли математики в современном обществе: монография / Т. Л. Блинова, И. Н. Семенова, А. В. Слепухин; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2018. 94 с.

5. Булгакова Е. Ю. Алгебра. 7-9 классы: рабочие программы по учебникам С. М. Никольского, М. К. Потапова, Н. Н. Решетникова, А. В. Шевкина / авт.-сост. Е. Ю. Булгакова. Волгоград: Учитель, 2016. 152 с.

6. Газейкина А. И. Диагностика познавательных универсальных учебных действий обучающихся основной школы на уроках информатики / А. И. Газейкина, Ю. О. Казакова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2016. С. 70-74.

7. Елишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн. для учителя. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1897 от 17 декабря 2010 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/8f549a94f631319a9f7f5532748d09fa/> (дата обращения: 22.03.2019).

9. Примерная основная образовательная программа основного общего образования // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. URL: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/> (дата обращения: 24.03.2019).

10. Семенова И. Н. Пример организации самостоятельной деятельности обучающихся в системе формирования познавательных УУД при изучении математики / И. Н. Семенова, А. А. Белоногова, И. Л. Семенова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2018. С. 157-161.

11. Слепухин А. В. Роль информационно-коммуникационных технологий в диагностике универсальных учебных действий учащихся // Использование информационно-коммуникационных технологий в образовании: межвузовский сборник научных трудов / Шадринский гос. пед. ин-т. Шадринск: Изд-во Шадринского гос. пед. института, 2012. С. 52-61.

12. Стариченко Б. Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе: учебное пособие / Б. Е. Стариченко, М. Ю. Мамонтова, А. В. Слепухин; под ред. Б. Е. Стариченко; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2014. Ч. 3. Компьютерные технологии диагностики учебных достижений. 179 с.

13. Фомина Н. Б. Оценка качества образования. М.: УЦ Перспектива, 2009. Ч. 4. Новые способы оценивания учащихся. 48 с.

*Косырихина С.А., Рожина И.В.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СКРИНКАСТИНГА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В ВУЗЕ

### **Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению вопросов использования технологий скринкастинга при организации лабораторного практикума в высшем учебном заведении. Описываются возможности данной технологии и особенности создания видеоматериала для обеспечения учебного процесса. Даются методические рекомендации применения скринкастов при организации различных форм лабораторного занятия. Приводится анализ апробации описанной технологии в рамках обучения студентов. Делается заключение о целесообразности использования технологий скринкастинга при организации лабораторного практикума в вузе.

**Ключевые слова:** скринкаст, скринкастинг, видеоуроки, лабораторные практикумы, информационно-коммуникационные технологии, студенты, технологии обучения, высшие учебные заведения.

*Kosyrikhina S.A., Rozhina I.V.*

## USE OF SCREENCASTING TECHNOLOGY AT THE ORGANIZATION OF THE LABORATORY PRACTICAL WORK IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION

### **Abstract**

Article is devoted to consideration of questions of use of technologies of a skrinkasting at the organization of a laboratory practical work in a higher educational institution. Possibilities of this technology and feature of creation of the video record for ensuring educational process are described. The methodical recommendations of application of skrinkast at the organization of different forms of a laboratory research are made. The analysis of approbation of the described technology within training of students is provided. The conclusion about expediency of use of technologies of a skrinkasting at the organization of a laboratory practical work in higher education institution becomes.

**Keywords:** screencast, screening, video tutorials, laboratory workshops, information and communication technologies, students, educational technologies, higher educational institutions.

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В современной системе образования одним из приоритетных направлений развития выступает внедрение новых видов информационных технологий в образовательный процесс. Это, в свою очередь, позволяет повысить эффективность и качество процесса обучения. Вследствие этого, задачи создания и внедрения передового мультимедиа-контента привлекают пристальное внимание специалистов разного уровня в сфере образования.

Технологии мультимедиа гармонично внедряются в образовательный процесс, добавляя ему динамики, интерактивности и создавая простор для творчества преподавателей (в процессе разработки) и учащихся (в процессе использования). Современные исследователи в области образования связывают с данными технологиями возможности построения открытой системы образования, которая позволит каждому учащемуся выбрать свою собствен-

ную линию обучения. Также мультимедиа позволят коренным образом изменить концепцию познавательной деятельности обучаемых, так как представление информации в визуально-аудиальной форме обеспечивает качественно новое ее восприятие и переработку.

Таким образом, особое внимание уделяется видео урокам как эффективным и емким с позиции восприятия и первичного усвоения информации образовательным источникам. С точки зрения технологического подхода к разработке урока или отдельного его фрагмента, занятия с применением мультимедийных технологий можно представить в виде слайд-шоу, сопровождаемого звуковыми комментариями; обучающего ролика, созданного с помощью технологии скринкастинга; компьютерной мультипликации; рисованного видео (Doodle video); видеозаписи традиционных занятий, лекций, семинаров и т. п.

Остановимся на рассмотрении скринкастинга, как на наиболее развивающемся образовательном средстве и удобной в плане применения в учебной деятельности технологии.

Скринкастом (от англ. «screen» – экран и «broadcasting» – вещание) принято называть видеоряд, разработанный с помощью специального программного обеспечения на компьютере или другом цифровом устройстве, в большинстве случаев сопровождающийся текстовыми и звуковыми комментариями автора. Суть технологии скринкастинга заключается в записи действий, которые происходят на экране компьютера преподавателя или лектора. При этом информация должна быть предельно доступной или наглядно представленной на некотором примере.

С помощью технологии экранного видео можно создать целый комплекс различных видеоресурсов для учебно-методической поддержки отдельных занятий или учебного курса, таких как видео уроки, мастер-классы, видео презентации и т. д. [1]. Полученный в результате скринкаст (цифровая видеозапись информации с экрана монитора) позволяет учителю использовать его в качестве дополнительного презентационного материала к занятию, акцентировать внимание на сложных моментах в процессе освоения учебной информации, демонстрировать работу с учебными ресурсами или, в нашем случае, офисными приложениями.

Использование данной технологии позволит не только повысить уровень понимания и начального усвоения новых знаний студентов вуза, но и даст возможность индивидуализации обучения за счет того, что студент сможет воспроизвести обучающий видео ролик столько раз, сколько ему будет необходимо для полного понимания, а также обратиться к нему после окончания изучения темы или даже обучения в вузе.

Также применение данной технологии позволит преподавателю существенно сократить время на объяснение нового материала, ведь у студентов разный темп усвоения информации и в случае выбора в пользу демонстрации действий на экране в реальном времени в рамках аудитории, преподаватель вынужден повторять одни и те же операции минимум несколько раз. Заранее

подготовленный материал в форме скринкастов позволит избежать данной проблемы.

В связи с вышесказанным, было решено провести исследование результативности применения технологии скринкастинга в рамках лабораторного практикума при обучении студентов первого курса Уральского государственного педагогического университета по дисциплине «Информационные технологии». В данной статье излагаются результаты данного исследования.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКРИНКАСТОВ В РАМКАХ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

На основе анализа содержания основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование» профилей: «Безопасность жизнедеятельности», «Английский язык», «Управление воспитательной работой» и «Информатика и математика», описанных в различных источниках, аспектов применения технологии скринкастинга в обучении студентов, а также при учете возрастных особенностей студентов нами были сформулированы следующие методические рекомендации применения скринкастов в обучении.

Перед проведением лабораторной работы с помощью скринкастов перед педагогом стоит несколько основных задач, реализация которых позволит получить качественный видеоматериал для успешного проведения занятия.

1. Анализ и отбор учебного материала для последующей демонстрации. На данном этапе происходит максимальное «сжатие» объема информации без потери ее качества и смысла, для того, чтобы сохранить оптимальную продолжительность видеоролика в интервале от 2-х до 3-5 минут [2]. Если необходимо представить большой объем учебного материала, то его разбивают на тематические блоки и делают серию видеосюжетов вместо одного продолжительного ролика.

2. Выбор программного обеспечения. Принципиально заранее проанализировать набор стандартных функций в программе, например, возможности редактирования и дальнейшей обработки видео, наличие эффектов, поддерживаемых форматов для сохранения и т. д., которые позволят реализовать показ в зависимости от поставленных целей (акцентирование внимания на последовательности действий, функциональных возможностях программного продукта и т. п.).

3. Запись и последующая обработка. В зависимости от поставленных целей создания видео материала, педагог также решает снабдить ли свой скринкаст голосовыми комментариями, добавить ли параллельную запись с веб-камеры или ограничиться лишь текстовыми комментариями, которые можно будет разместить на готовом видео. Текст для озвучивания или представления в виде субтитров, подсказок может подготавливаться на этапе анализа или непосредственно после записи готового скринкаста.

В своем исследовании Е. А. Широкова [3] предложила 3 типа лабораторных работ с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в зависимости от степени самостоятельной активности студен-

тов по их выполнению:

1. Демонстрационные – преподаватель сам выполняет работу с помощью ИКТ, студенты лишь наблюдают за ее выполнением и делают выводы.

2. Фронтальные – преподаватель показывает, как нужно выполнять работу, затем студенты выполняют ее самостоятельно с использованием аналогичных моделей, после чего обсуждаются результаты и делаются выводы.

3. Самостоятельные – обучаемые полностью самостоятельно выполняют работу в качестве творческого или зачетного задания.

Опираясь на предложенную типологию лабораторных работ можно предложить следующие основные формы организации лабораторного практикума с применением технологии скринкастинга.

Первый тип – демонстрация. При проведении практического занятия в аудитории преподаватель с помощью smart-доски, проектора или технологии демонстрации своего экрана компьютера на экраны студентов показывает скринкаст с выполнением основных операций в определенной программе. Педагог при этом может комментировать происходящее на экране (если скринкаст был сделан с голосовым сопровождением, то в пояснениях нет необходимости) или акцентировать внимание только на важных этапах. Студенты в это время наблюдают за происходящим без выполнения каких-либо действий. Основная цель данного этапа для учащихся – понимание принципа выполнения действия или их последовательности. Также не будет лишним предложить студентам делать небольшие заметки в тетради или программе «Блокнот» на компьютере, чтобы зафиксировать основные этапы и позднее их воспроизвести. По окончании совместного просмотра с педагогом данного видео материала учащиеся задают вопросы, получают необходимые пояснения и приступают к самостоятельному выполнению предложенной работы. При этом воспроизведенный скринкаст будет доступен студентам для повторного воспроизведения и копирования в любое время благодаря тому, что весь видео материал можно разместить на сетевом диске или в общедоступной папке в облачной информационной среде.

Второй тип – самостоятельная работа. Студентам предлагается текстовый вариант лабораторного практикума с подробными инструкциями для выполнения заданий и серия скринкастов для демонстрации наиболее трудных с точки зрения реализации действий и операций. Для данной формы организации лабораторного занятия рекомендуется создавать скринкаст со звуковым сопровождением для лучшего усвоения материала. Самостоятельное выполнение лабораторного практикума с видео сопровождением может использоваться как при очной форме обучения, так и при заочной. Отличие заключается лишь в том, что в первом варианте студенты могут получить незамедлительную обратную связь, обратившись в случае затруднения к педагогу в аудитории, во втором случае получить помощь можно будет только при обращении к преподавателю по почте или при личной встрече, что в свою очередь требует значительных временных затрат от обеих сторон.

Стоит также отметить, что для проведения лабораторного практикума с

использованием технологии скринкастинга создавать собственный видео материал педагогу не обязательно в том случае, если он может найти качественный материал в сети Интернет, который будет подходить по тематике и соответствовать поставленным целям занятия.

В рамках данного исследования был разработан комплекс скринкастов к лабораторному практикуму по LibreOffice Writer для студентов 1 курса. Материалы размещены на google-диске в общедоступной папке, а также на сетевом диске в здании института. В табл. 1. представлены темы лабораторных работ и названия скринкастов для демонстрации тех или иных аспектов представленных в практикуме заданий.

*Таблица 1*

*Скринкасты для лабораторного практикума по LibreOffice Writer*

<b>№ ЛР</b>	<b>Название лабораторной работы</b>	<b>Название скринкаста</b>	<b>Продолжительность, мин:сек</b>
2	Основы работы с текстом	Создание многоуровневого списка	1:53
3	Применение стилей при оформлении документа	Изменение стандартных стилей	5:46
		Создание собственного стиля	3:33
4	Подготовка сложного документа	Автоматическая нумерация рисунков и таблиц	3:43
		Создание перекрестных ссылок	2:44
		Создание оглавления	2:34
5	Основы работы с таблицами	Работа с таблицами	7:20
		Создание диаграмм	1:21
6	Создание и использование шаблонов документов	Создание шаблонов	4:43
7	Создание и использование заполняемых форм	Создание бланков	2:00
		Автоматизация заполнения бланков	5:35
		Создание заполняемой PDF-формы	6:04

Таким образом, разработанные скринкасты представляют собой систему видео материалов, которая сопровождает 6 основных лабораторных работ, представленных в практикуме, и каждый видео материал может быть использован при любой форме организации лабораторного занятия.

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ АПРОБАЦИИ И ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Апробация материалов исследования проводилась в 2019 году в УрГПУ Институте математики, физики, информатики и технологий в группе МИ-1701 и МИ-1702. В апробации участвовали 24 студента.

Цель проводимого исследования – сравнение времени выполнения определенного задания с предварительным просмотром скринкаста и без него, а также выявление понимания алгоритма действий после прочтения текстовых инструкций и после просмотра видео инструкции в форме скринкаста.

Перед началом исследования студенты были поделены на 2 равные



группы по 12 человек. 1 группе участников были выданы задания 2-х лабораторных работ и одно видео, выполненное в технологии скринкастинга с пошаговым алгоритмом действий для выполнения контрольного задания. Вторая группа также выполняла задания тех же лабораторных работ, но без использования дополнительного видео материала.

Для сбора необходимых данных исследования студентам был предложен опрос, выполненный в google-формах для удобства дальнейшего анализа полученных данных. Наиболее значимые вопросы, представленные в опросе:

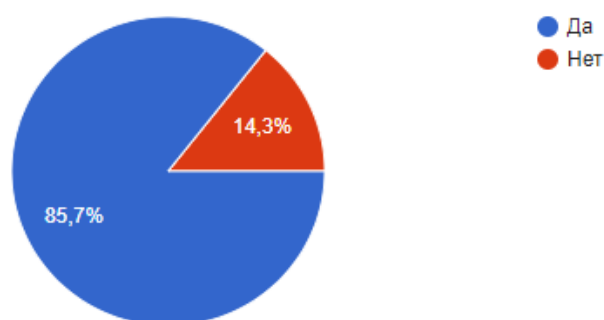
1. Укажите время, затраченное на выполнение лабораторной работы.
2. Был ли понятен Вам алгоритм выполнения действий, после просмотра видео? (для 2 группы: Был ли понятен Вам алгоритм выполнения действий, после прочтения инструкций к заданиям?).
3. Насколько сложным для Вас было выполнение 13 задания (к которому прилагается видео)?

Ответы, полученные на данные вопросы и анализ сделанных студентами лабораторных работ, позволяют оценить результативность применения технологии скринкастинга при проведении лабораторного практикума.

Среднее время выполнения лабораторной работы с видео сопровождением у участников первой группы составило 32 минуты, в то время, как во второй группе – 47 минут. В соответствии с полученными данными можно заключить, что при просмотре скринкаста время выполнения работы уменьшилось на 15 минут, что в рамках аудиторных занятий достаточно ощутимо.

При ответе на второй вопрос все студенты 1 группы указали, что им был понятен алгоритм выполнения действий в задании после просмотра видео ролика. Мнение участников 2 группы разделилось и 14,3 % студентов отметили, что после прочтения инструкции последовательность действий была до конца не понятна, а 85,7% учащихся без затруднений поняли алгоритм действий.

Сложность задания, к которому прилагалось видео в первой группе студентов была оценена как «легкая» или «средней сложности». Студенты, выполняющие задание без скринкаста, оценили его как «среднее» по сложности и несколько человек из группы указали на трудность данного задания.



*Рис.1. Результаты ответов на 2 вопрос для 2 группы студентов*  
Таким образом, благодаря применению технологии скринкастинга при

проведении лабораторного практикума удалось убедиться в том, что мультимедиа-контент в значительной степени способствует сокращению времени на объяснение материала преподавателем, а также уменьшает время выполнения работы студентом. Степень понимания дальнейшей последовательности действий при просмотре видео в сравнении с текстовыми инструкциями также значительно выше.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании поведенного исследования можно сделать вывод о целесообразности использования скринкастинга при проведении лабораторного практикума в вузе. С точки зрения педагога, применение медиа-контента при реализации учебного процесса является оправданным, так как позволяет сократить время на объяснение нового материала, в большинстве своем, который требует демонстрации последовательности шагов (например, при работе с офисными приложениями), способствует развитию навыков работы с современными информационными технологиями и в целом позволяет расширить спектр представления учебного материала. Однако, подготовка и создание скринкастов требует от преподавателя значительных временных затрат, поэтому педагог в своей деятельности может использовать видео контент, выполненный в технологии скринкастинга других создателей, если этот материал отвечает требованиям качества предоставляемого содержания и поставленным целям занятия.

На основании результатов апробации можно рекомендовать использование технологии скринкастинга при обучении студентов 1 курса в рамках лабораторного практикума.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Жилко Е. П., Титова Л. Н. Программы видеозахвата экрана компьютера как инструмент создания мультимедийных материалов // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2016. № 2 (38). С. 24-30.
2. 7 характеристик учебного видео, которые должен знать каждый преподаватель // EduNeo. URL: <https://www.eduneo.ru/7-xarakteristik-uchebnogo-video-kotoryj-dolzhen-znat-kazhdyj-prepodavatel/> (дата обращения: 01.04.2019).
3. Широкова Е. А. Лабораторная работа как средство понимающего усвоения старшеклассниками понятий математического анализа / Е. А. Широкова // Известия Рос. гос. пед. ун-та им. А. И. Герцена. 2008. № 69. С. 508-513.

*Мелкозеров С.А., Слепухин А.В.*

## РЕАЛИЗАЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА

### **Аннотация**

В статье рассматривается классическая педагогическая проблема реализации индивидуально-ориентированного обучения. На основе анализа возможных направлений реализации индивидуально-ориентированного подхода предлагается использование систем управления учебным процессом, в частности, системы Электронного Журнала. Иллюстрация технологического инструментария и дидактических возможностей системы позволила авторам сделать вывод о возможности осуществления большинства направлений реализации индивидуально-ориентированного подхода.

**Ключевые слова:** индивидуально-ориентированный подход, информационная образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии, электронные журналы, электронные дневники, индивидуальные образовательные маршруты.

*Melkozzerov S.A., Slepukhin A.V.*

## REALIZATION OF INDIVIDUALLY ORIENTED APPROACH TO EDUCATION IN THE ELECTRONIC JOURNAL SYSTEM

### **Abstract**

The article deals with the classical pedagogical problem of the implementation of individualized learning. Based on the analysis of possible directions for the implementation of an individualized approach, it is proposed to use educational process management systems, in particular, the Electronic Journal system. The illustration of the technological tools of the system allowed the authors to conclude that most of the directions for implementing an individualized approach are possible.

**Keywords:** individualized approach, information educational environment, information and communication technologies, electronic journals, electronic diaries, individual educational routes.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Современная система школьного образования в России ориентирована на массовый характер обучения при преобладающей поурочно-классной организации учебного процесса. Объектом образовательной деятельности в такой системе является большая группа обучающихся. Организация учебного процесса предполагает, что обучающиеся зачисляются в определённый учебный класс и обучаются по единой стандартизированной программе, имеют единый учебный план и общее расписание учебных занятий. Если обучающийся на одном из этапов обучения не освоил учебный материал, он начинает отставать в обучении от своих сверстников, что отрицательно влияет на дальнейшую результативность учебной деятельности.

В указанных условиях необходимость реализации принципов обучения, в частности, принципа личностно-ориентированного обучения на ступени основного общего образования (выделенного в ФГОС ООО [9]) ведет к одному

из противоречий традиционной системы обучения, заключающемуся в физической и информационной невозможности в полном объеме реализовать личностно- и индивидуально ориентированный подходы.

Одним из основных направлений разрешения сформулированного противоречия является совершенствование системы индивидуально-ориентированного обучения и сопровождения обучающихся в течение всего периода становления личности, идеи которого выделены в проекте реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» [6]. В рамках указанного положения дополнительно отметим, что приоритетным направлением развития промышленной политики государства выделяется фармацевтика и высокотехнологичная химия, что ведет к необходимости совершенствования педагогических технологий обучения химии.

Реализация выделенного направления с точки зрения педагогов и технологов возможна при условии использования в организации учебной деятельности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), позволяющих, например, реализовать технологизацию и автоматизацию составления диагностической базы для учета индивидуальных особенностей обучающихся (в идеологии [3]). Согласно принятой дорожной карте с 2014 г. все образовательные организации России перешли на автоматизированные электронные журналы и электронные дневники.

Однако, как показывает практика, несмотря на использование современных ИКТ в процессе обучения, в том числе, химии (применение обучающих программ, компьютерно-ориентированных тренировочных заданий, электронных журналов), дидактический эффект от применения оказался незначительный. Это связано, с нашей точки зрения, с низкой мотивацией к изучению данного предмета. Приходится констатировать, что сейчас обучающиеся относят химию к нелюбимым предметам. Результаты исследований (в частности, [1]) показывают, что 85% детей 9-х–10-х классов учат теорию химии, чтобы не получить плохую отметку, чтобы не было проблем с родителями, и те же 85% – чтобы не было проблем с учителем, причем доля детей, любящих химию, год от года становится все меньше. Выдвигая гипотезу о проектировании и реализации индивидуально-ориентированных методик при обучении химии как средства повышения мотивации к учению и формирования устойчивого интереса к химии, рассмотрим возможности таких средств ИКТ как систем управления учебным процессом.

#### **ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ**

Раскрывая сущность индивидуально-ориентированного подхода, отметим, что соответствующие технологии обучения предполагают проектирование и реализацию индивидуальных учебных планов, индивидуальных траекторий обучения, индивидуальных образовательных маршрутов на основе учета физиологических и психологических особенностей личности (согласно, например, [2] и др.). Для этого необходимо создать определенные технологические и организа-

ционные условия, благодаря которым образовательная деятельность будет способствовать процессам саморазвития и самосовершенствования. Выделяя необходимость создания индивидуально-ориентированных учебных планов (в идеологии [4]), отражающих содержание занятий с учётом уровня и темпов развития обучающегося, укажем (опираясь на [11; 12]), прежде всего, на возможности систем управления учебным процессом. Инструментарий современных систем управления позволяет реализовать технологию составления таких планов.

Педагогические технологии в условиях реализации индивидуальных учебных планов предполагают (согласно, например, [5]) дифференциацию учебно-познавательных заданий, прежде всего, по уровням сложности. Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение заданий нормативного уровня (воспроизведение основного материала, пересказ формулировок и правил), «хорошо» – за выполнение заданий компетентностного уровня (анализ пройденного материала, аргументирование, приведение собственных примеров, составление конспектов), «отлично» выставляется за выполнение заданий творческого уровня (использование сопоставления материалов, приведения аналогии, проявления ассоциативного мышления и т. д.).

На основе анализа педагогической литературы ([8; 12] и др.) выделим следующие основные методы и приемы реализации индивидуально-ориентированного подхода: согласование выбора компонентов индивидуальных учебных планов и индивидуальных образовательных маршрутов; выделение возможных вариантов формулировок и способов (средств) выполнения учебных заданий; согласование сроков и форм отчетности; предоставление возможности самостоятельного выбора учебной проблемы и методов ее решения. Указанные методы (на основе анализа [10]) являются общим элементом следующих технологий: педагогики сотрудничества, системы адаптивного обучения, гуманно-личностной ориентации, развивающего обучения, проблемного, разноуровневого, проектно-исследовательского, индивидуального и коллективного обучения, модульного обучения, и реализуются через дифференциацию педагогической поддержки.

Для реализации выделенных технологий учителя используют различные средства ИКТ, в том числе, системы управления учебно-познавательной деятельностью: Дневник.ru, Сетевой город. Образование, Иртех образование, ЯКласс и др. На основе проведенного обзора дидактических возможностей указанных систем можно сделать вывод о том, что они обладают инструментарием для реализации многих (но не всех) видов деятельности, входящих в состав управления [13].

Проиллюстрируем некоторые технологические и дидактические возможности систем управления на примере одной из них.

#### ИЛЛЮСТРАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ЭЛЖУР

Выделим в качестве примера систему ЭлЖур от компании ООО «Вэб Мост» и прокомментируем возможности индивидуализации учебно-познавательной деятельности. ЭлЖур приближена к традиционным классному журналу, пример которого представлен на рис. 1.

Рис. 1. Основной вид электронного журнала ЭлЖур

Оперативный сбор результатов академической успеваемости каждого обучающегося, а также сбор диагностических данных об индивидуальных особенностях развития обучающихся являются основополагающим моментом для проектирования индивидуальных образовательных маршрутов. В систему ЭлЖур интегрирована возможность объединения пользователей с образовательным ресурсом ЯКласс, что позволяет реализовать методику индивидуально-ориентированного обучения, в том числе, химии, опираясь на данные психолого-педагогической диагностики. Задания, выполняемые в ЯКласс, выделены специальным маркером, при нажатии на который оценка (в том числе, за задания, ориентированные на развитие определенных качеств, способностей обучающихся) переносится в журнал.

Возможности сервиса ЯКласс позволяют составлять индивидуально-ориентированные задания, размещать ссылку на задания в электронном дневнике; автоматизировать процесс проверки, отслеживая объём выполнения домашних и контрольных работ; учитывать количество времени, затраченное на выполнение тестовых заданий, на изучение материала; предоставлять список заданий, с которыми обучающийся не справляется, и соответственно фрагментов теоретического материала, необходимого для устранения недочетов, пробелов в знаниях, умениях; сравнивать показатели успеваемости обучающегося с результатами других обучающихся.

Формируемые тренировочные задания домашней (самостоятельной) работы создаются с использованием платформы редактора GenExis [7], который позволяет их генерировать случайным образом, что позволяет избежать механического списывания результатов выполнения заданий одноклассников. Кроме того, все задания снабжаются вспомогательным комментарием в виде шагов решения, который может быть отображён в случае неудачного выполнения. Следовательно, материал, размещённый на портале ЯКласс, может быть использован для самоконтроля и самокоррекции знаний и умений обучающегося. Используя такой инструментарий как электронный дневник и журнал, а также ресурсы образовательного Интернет-ресурса ЯКласс, можно создать гибкую систему обучения с использованием индивидуально-ориентированных заданий.

Выделяя некоторые особенности организации учебной деятельности по химии, отметим сложность предмета и связь с другими предметными обла-

стями, в частности, с математикой, логикой, физикой. В целях оптимального формирования межпредметных связей, повышения познавательного интереса к предмету, внутренней мотивации предложим следующие пути, реализуемые средствами рассматриваемой системы: предоставление информации (в виде видеороликов, подкастов, скринкастов), иллюстрирующей необходимость получения новых знаний, умений через демонстрацию практико-ориентированных, профессионально ориентированных ситуаций; предъявление и накопление специальных учебно-познавательных заданий, выполнение которых предполагает применения межпредметных знаний (умений).

Отмечая особенности разработки контрольных индивидуально-ориентированных заданий, укажем на возможности вариации параметров теста при реализации метода тестирования, а именно: времени выполнения теста, количества попыток, сроков прохождения теста. Кроме того, ресурс Якласс предлагает не только сервис тестирования, но также и элементы справочной и учебной информации, которая представлена в виде коротких обучающих видеороликов (7-10 мин.) и кратких конспектов тем (иногда темы содержат подробное оформление и разбор решения конкретных заданий, аналогичных тем, которые проверяются в тестовой части к этой теме). Выделенные технологические возможности позволяют организовать выработку индивидуально-ориентированных корректирующих заданий и реализовать корректирующую работу.

Так как система обладает возможностью наполнять банк индивидуально-ориентированных заданий, то появляется возможность включения дополнительного материала, направленного на развитие, углубление, расширение, дополнение знаний, умений, а также дополнительных компьютерно-ориентированных тренировочных заданий. При формировании диагностического теста по дополнительному материалу ученикам в качестве теоретической поддержки (справочной информации) может быть представлен короткий видеоролик и/или возможность ознакомиться с фрагментом текстовой статьи.

Кроме выделенного выше приёма организации образовательного процесса (дифференциация по уровню академической успеваемости) следует отметить варьирование подходов к организации взаимодействия между участниками образовательного процесса: групповая, индивидуальная консультация, взаимопомощь при выполнении тренировочных заданий, взаимопроверка результатов выполнения индивидуально-ориентированных заданий.

Отметим также целесообразность предоставления информационного пространства (в виде, например, электронных таблиц) для возможности выбора (согласования результатов выбора с преподавателем) и проектирования компонентов индивидуальных образовательных маршрутов (согласно [8; 11]): целей, задач, единиц учебного контента, методов и средств выполнения учебно-познавательных заданий, форм отчетности. Технологические возможности электронного журнала ЭлЖур с поддержкой образовательного портала ЯКласс позволяют создать условия выбора компонентов индивидуального образовательного маршрута.

Подводя итог сказанному, сформулируем суждение о возможности реали-

зации указанных направлений построения индивидуально-ориентированного обучения с помощью инструментария системы ЭлЖур.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметов М. А. Индивидуально ориентированное обучение химии в общеобразовательной школе: монография. Ульяновск: УИПКПРО, 2009. 260 с.

2. Горовая В. И., Петрова Н. Ф. Индивидуально-ориентированное обучение как современная образовательная технология // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 7. С. 75-76.

3. Закон Российской Федерации «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 № 210-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_103023/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/).

4. Карпец И. В. Технологии индивидуально-ориентированной системы обучения // Эксперимент и инновации в школе. 2015. № 5. С. 14-15.

5. Кроль В. М., Трифонов Н. И., Мордвинов В. А. О когнитивных основах индивидуально-ориентированного обучения // Новое в психолого-педагогических исследованиях. 2012. № 1. С. 88-97.

6. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». URL: <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591> (дата обращения: 12.02.2019).

7. Новый электронный тренажёр по химии на основе платформы Gen-Exis // ЯКласс – образовательный интернет-ресурс для школьников, учителей и родителей. URL: <https://www.yaklass.ru/> (дата обращения: 20.02.2019).

8. Помелова М. С. Построение индивидуально-ориентированного обучения средствами интерактивных технологий // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 2. С. 125-127.

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» от 06.10.2009 № 373. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_96801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96801/).

10. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. М.: Народное образование, 2002.

4. Слепухин А. В. Использование персональной образовательной среды в процессе индивидуализации смешанного обучения студентов // Педагогическое образование в России. 2014. № 11. С. 195-205.

5. Слепухин А. В. Компоненты методики обучения студентов педагогических вузов проектировать индивидуальную образовательную деятельность средствами персональной среды обучения // Современное состояние и пути развития информатизации образования в здоровьесберегающих условиях: материалы междунауч.-практ. конф. М.: ФГБНУ «ИУО РАО», ЦИО, 2016.

6. Стариченко Б. Е., Коротаева Е. В., Сардак Л. В., Егоров А. Н. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе: учебное пособие / под ред. Б. Е. Стариченко; Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. Ч. 4. Проектирование методов управления учебной деятельностью. 141 с.



*Неупокоева Е.Е.*

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

### **Аннотация**

В статье рассматривается концепция разработки методики обучения дидактическим коммуникациям в области информационных технологий как необходимой части информационно-коммуникационной подготовки будущих педагогов профессионального обучения.

**Ключевые слова:** дидактические коммуникации, информационные технологии, методы обучения, методика преподавания информатики, методика информатики в вузе.

*Neupokoyeva E.E.*

## DIDACTIC COMMUNICATIONS IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGIES: METHODOICAL ASPECT

### **Abstract**

In article the concept of development of a technique of training in didactic communications in the field of information technologies as necessary part of information and communication training of future teachers of vocational education is considered.

**Keywords:** didactic communications, information technologies, teaching methods, methods of teaching informatics, methods of informatics in high school.

Дидактические коммуникации в области информационных технологий (ИТ) в эпоху становления цифрового общества становятся для педагогов профессионального обучения неотъемлемой частью информационно-коммуникационной (компьютерной) компетенции. Этому способствует как процесс всеобъемлющей цифровизации всех сфер экономики, и набирающие популярность технологии дистанционного обучения.

В процессе создания организационно-педагогических условий для осуществления дистанционного обучения преподаватель вынужден осваивать новые информационные технологии, реализуемые в системах дистанционного обучения (СДО) (таких, как Moodle, EDx и проч. При этом педагог общается со службами технической поддержки СДО, с коллегами, и что немаловажно, со студентами. Часто педагоги боятся осваивать СДО, поскольку боятся не выстроить педагогический дизайн курса, для чего ему необходимо контактировать с лицами, перечисленными выше.

Методика обучения дидактическим коммуникациям в области информационных технологий была реализована нами как концепция подготовки педагогов профессионального обучения взаимодействие с обучающимися разного уровня подготовки, от начального до продвинутого. Методика включает в себя блоки анализа терминологического базиса информационных технологий, а также решения в области адаптации тезауруса информационных технологий применительно к уровню информационные компетенции обуча-

ющего. Методика предписывает конкретные приемы работы с сопротивлением обучающихся, способы построения индивидуальной образовательной траектории применительно к текущему уровню компьютерной компетенции.

Также частью методики становится гибкая школа оценки работ обучающихся. Опираясь на опыт исследований в области педагогической рефлексии и целеполагания [1; 3], мы сделали вывод, что обучающимся в важнее получить обратную связь, нежели оценку своей деятельности. Поэтому нашей задачей устала не фиксация текущих достижений обучающихся, а создание системы непрерывного совершенствования навыков обучающихся на пути к овладению дидактическими коммуникациями.

Поскольку А. А. Вербицкий [1, с. 129] постулировал, что контекстное обучение способно раскрыть не только деятельностьную компоненту, но сопутствующие ей психолого-педагогические условия, мы заложили в методику проектную деятельность. Квазипрофессиональная проектная деятельность позволяет охватить сразу несколько аспектов взаимодействий обучающихся с материалом с разных позиций:

1. обучающегося – как я знаю материал;
2. ученого – как я познаю эту предметную область, как я ее понимаю и как понимают ее другие;
3. педагога – как я учу, почему я так учу, чему я учу, каковы мои задачи;
4. коуча – как сделать процесс обучения более комфортным или почему он не комфортен;
5. человека – как я работаю с личностью, что ее интересует;
6. психолога – почему человек познает именно так и как облегчить процесс познания и закрепления материала.

Ответы на эти вопросы постепенно раскрываются в методике обучения, и для этого мы обосновываем концепцию работы с каждой ролью определенным подходом.

Так, рассмотрим каждую позицию более подробно.

### **Роль обучающегося**

Не все так банально с ролью обучающегося – ему предстоит колоссальная работа. Во-первых, вспомнить, как он изучал материал, свои страхи, сомнения.

Во-вторых, полностью пересмотреть свой тезаурус в области ИТ. Для этого мы предлагаем обучающимся тесты для самоконтроля.

В-третьих, изменение отношения к тезаурусу ИТ на глубинном уровне – зачем мне это изучать, что это мне дает. И главное – получить ответ на вопрос «Зачем говорить об ИТ, если я знаю, как выполнять задание»?

Изменение роли обучающегося – с пассивной роли наблюдателя к активной – что еще нужно, чтобы понять данную предметную область.

Важно, чтобы не только преподаватель, но и обучающийся взял на себя ответственность за качество приобретаемых знаний.

### **Роль ученого**

С целью расширения спектра области познаваемого при изучении ИТ

нами применяется герменевтический подход. Так, например, демонстрация видео с проблемными ситуациями в ИТ-коммуникациях пользователей разного уровня финишируется обсуждением проблем этих взаимодействий, что становится предметом тщательного анализа коммуникативных взаимодействий пользователей разного уровня. Начиная с момента просмотра видео и до конца обучения по дисциплине обучающиеся анализируют процесс понимания тезауруса ИТ с разных точек зрения. Постепенно анализируя особенности вхождения в герменевтический круг при выполнении пользовательского алгоритма, обучающиеся выходят на более научное видение проблемы познания психологии пользователя и его обучения. Важно при этом сопоставлять и собственный опыт, и работу с произвольно взятым человеком.

При этом в данном контексте нам были интересны работы А. Ф. Закировой [2], раскрывшей потенциал герменевтического подхода в педагогике современности, Е. Н. Шульги [4], определяющей роль герменевтического подхода в познании на протяжении всего развития человечества.

Мы же открываем суть взаимодействия обучающегося с материалом по ИТ и показываем, что для дальнейшего успешного освоения ИТ важно, чтобы обучающийся вошел-таки в герменевтический круг.

#### **Роль педагога**

Перед обучающимся ставится комплексная задача, в основе которой лежит интегративный подход. Важно, чтобы студентом разрешались следующие вопросы: эргономика цифрового пособия, педагогический дизайн, важность разработки индивидуальной образовательной траектории и подходы к ее разработке.

Вопрос понимания важности педагогической рефлексии, навыки понимания общения с учетом профессиональной корректности (важно придерживаться такой позиции при многочисленных обсуждениях, защитах, при деловой игре и ее оценке).

#### **Роль коуча**

Важно, чтобы обучающийся проходил этап осознания затруднений, возникающих у начинающего пользователя. Профессиональное владение прикладными программами (ПП) проходит через сложности изучения технических, профессиональных и программных терминов, через овладение оптимальными приемами выполнения работ, через механизмы адаптации к

#### **Роль человека**

Эмпатия по отношению к обучающимся, умение поставить себя на место того, кто испытывает затруднения, включение эмоционального интеллекта – задача осознания важности своего человеческого опыта.

#### **Роль психолога**

Для решения вопроса о создании психолого-педагогических условий и выбора индивидуальной траектории развития навыком необходимы также познания в области психологии.

Вопросы о раздражительности начинающих пользователей – ее причины и подходы к устранению несут исключительно психологический характер.

Также психологические аспекты развития дидактических коммуникаций – непосредственно процесс экстериоризации знаний, проходящий через этап интериоризации и получение ответа на вопрос – почему интериоризации и процесса выполнения действий с прикладным программным обеспечением недостаточно, чтобы овладеть навыками дидактических коммуникаций в этой области.

### **Рефлексия**

Рефлексия как механизм координация траектории развития обучающегося играет в методике ведущую роль.

Во-первых на саморефлексии построены тесты для самоконтроля, которые позволяют пересмотреть имеющиеся обучающимся тезаурус в области базовых терминов.

Во-вторых рефлексия рассматривается нами в этом курсе как необходимая часть педагогической деятельности. В процессе выполнения проекта каждый его элемент оценивается так, чтобы обучающийся видел прогресс в освоении материала.

Шкала оценки должно соответствовать следующим требованиям:

1) быть «прозрачной», то есть каждый компонент оценки должен быть понятен обучающемуся, а также детально описан, иметь примеры реализации;

2) быть нефиксированной, то есть обучающийся может получить изначально минимальный балл за прохождение контрольные точки, Однако в процессе доработки обучающийся может повысить балл, то есть в процессе качественной работы над материалом баллы обучающегося достигают максимального балла за контрольную точку (см. таблицу), при этом имеется одна особенность – если обучающийся выполняет задание ещё более качественно, чем предполагалось в образце, применяют творческий подход к выполнению задания, его баллы за контрольную точку могут превысить максимальный балл.

Данная концепция полностью соотносится с реальной педагогической деятельностью – в жизни педагог совершенствует свои материалы до тех пор, пока качество работы не будет соответствовать минимальным требованиям. Когда обучающийся задает вопрос «Зачем мне повышать качеством разработанных материалов», ответом может служить лишь одна фраза «хотелось бы вам, чтобы педагог ведущий ваши занятия, не работал над ошибками и несовершенством свою деятельность». Таким образом мы иницилируем обучающихся к размышлениям над сутью педагогической деятельности и погружение профессиональную роль. Более 50% обучающихся в процессе такого диалога впервые реально задумываются о том, как строится деятельность человека за пределами вуза – работа не на зачёт, а на получение результата определенного уровня качества. Причём такой подход характерен не только для педагогической, но или любой профессиональной деятельности, однако ошибки педагогической деятельности заметнее – педагог отвечает за качество подготовки, правда, результаты его труда имеют «отложенный экономический эффект».

*Балльно-рейтинговая оценка  
элемента проекта – «электронное учебное пособие»*

<b>№</b>	<b>Наименование критерия</b>	<b>Низкий балл</b>	<b>Описание критериев оценки</b>	<b>Средний балл</b>	<b>Описание критериев оценки</b>	<b>Высокий балл</b>	<b>Описание критериев оценки</b>
	Аннотация	2	аннотация по шаблону-выделение часов, тем	3	проработанность аннотации до уровня компетенций	4	проработанность аннотации до уровня минимума содержания, требований к курсу
	Практическая (взята из глобальной сети) (не менее 2 разделов общим объемом 10 листов), до 7 разделов	5	практ. часть взята из глобальной сети, не переработана	6	переделаны иллюстр. в практ. части	7	адаптированы термины, переделаны иллюстр., материал полностью переработан, авторская разработка
	Глоссарий, теоретическая часть	4	список терминов без гиперссылок	5	гиперссылки на список терминов	6	гиперссылки отправляют читающего на конкретное место в документе, а не просто на страницу
	Наличие Word и HTML исходников	0	работа без исходников не может быть исправлена	1	присутствуют	1	Присутствуют
	Упражнения для самостоятельной работы	0	отсутствуют	1	упражнения взяты из глобальной сети	2	упражнения авторские
	Эргономика	4	выравнивание шрифтов	5	адаптация цвета шрифтов	6	работа с цветовой гаммой, фоном, шрифтами, иллюстрациями
	Педагогич. дизайн	1	гиперссылки на внешние источники	2	миним. навигация – наличие ссылок на внешн. источники	3	наличие ссылок согласно логике пособия, ссылки на облако, глоссарий, с раздела на раздел
	<b>Итоги</b>	<b>16</b>		<b>23</b>		<b>29</b>	

Отдельно оценивается также участие в защите работ, деловая игра, таблица для ранжирования тезауруса ИТ.

Так, мы видим, что таблица не только содержит точные критерии оценки работы и баллы, но и задает своей структурой общий вектор для развития понимания общей концепции оценки задания.

### **Результаты**

На настоящий момент с использованием данной методики обучалось более 200 студентов Российского профессионально-педагогического университета. Результаты внедрения методики показали ее успешность: более 40% обучающихся показали успешные результаты освоения дисциплины – проект полностью закончен, самостоятельно разработан алгоритм. 40% обучающихся частично или полностью заимствуют алгоритм и адаптируют его для своего примера, однако в процессе адаптации они знакомятся с тезаурусом ИТ. Оставшиеся 20% – студенты, которым изучение ПК в принципе не давалось, для них такая деятельность впервые проводилась на уровне профессионально-значимой, поэтому, в первую очередь, их ожидают инсайты внутреннего, личностного характера, а также нацеленность на результат, а не на избегание знакомства с ПК.

На наш взгляд, это хорошие результаты освоения дисциплины. Обучающиеся не только знакомятся с ИТ в области образования, но и овладевают азами дидактических коммуникаций в области ИТ.

### **Выводы**

При рассмотрении вопроса создания методики обучения дидактическим коммуникациям в области ИТ мы поместили на первый план интересы самих обучающихся и реализовали для них стратегию самопознания, самоактуализации. Когнитивный аспект дисциплины расположен в плоскости познания тезауруса и получения опыта герменевтического анализа – «как я познаю ПК, как он познает ПК и как нам взаимодействовать в предметном поле формализованных пользовательских алгоритмов».

Считаем, что данную методику можно применять также для организации переподготовки педагогов в области ИТ, поскольку она расширяет навыки для коммуникативных взаимодействий и, что еще более важно, для самообучения.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Вербицкий А. А., Ларионова О. Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции. М.: Логос, 2009. 336 с.
2. Закирова А. Ф. Входя в герменевтический круг... Концепция педагогической герменевтики. М.: Гуманитар. изд. центр «ВЛАДОС», 2011. 272 с.
3. Фокин Ю. Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 240 с.
4. Шульга Е. Н. Когнитивная герменевтика. М.: ИФРАН, 2002. 253 с.

*Сардак Л.В., Фофанова Е.В.*

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЕДИАДИЗАЙНА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

### **Аннотация**

В статье обсуждаются особенности медиадизайна электронных образовательных ресурсов для учащихся средней школы. Приводятся и обосновываются рекомендации по созданию медиадизайна ЭОР.

**Ключевые слова:** электронные образовательные ресурсы, общеобразовательные учебные заведения, педагогический медиадизайн, школьники, информационно-коммуникационные технологии, методика информатики в школе.

*Sardak L.V, Fofanova E.V.*

## PEDAGOGICAL MEDIA DESIGN OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR STUDENT OF SECONDARY SCHOOL

### **Abstract**

The article discusses the features of media design of electronic educational resources for secondary school students. Recommendations on the creation of media design of electronic educational resources are given and justified.

**Keywords:** electronic educational resources, general educational institutions, pedagogical media design, schoolchildren, information and communication technologies, computer science methods in school.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Современное обучение характеризуется систематическим применением электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Самыми популярными и технологически простыми в исполнении являются учебные демонстрации (презентации), далее в статье речь пойдет об этом типе ЭОР. Следует отметить, что качество таких ЭОР не всегда удовлетворительное. Можно выделить два основных типа ошибок: фактологические – представленный материал содержит ошибки или не соответствует современному уровню развития науки; эргономические – контент ЭОР представлен в формате неудобном для восприятия с экрана. Первый тип ошибок легко выявляется при проведении экспертной оценки и рецензирования. Второй же тип ошибок, рядом авторов, вообще не воспринимается как ошибка, зачастую можно услышать оправдание «А мне нравится». Однако, поговорка «На вкус и цвет, товарищей нет» в данном случае не может служить оправданием. Педагоги и разработчики ЭОР должны осознавать, что восприятие человеком информации связано с рядом факторов – психолого-физиологическим развитием и особенностями социокультурной среды. Остановимся более подробно на подготовке ЭОР, предназначенных для демонстрации аудитории обучающихся на большом экране средствами проекционного оборудования, ориентируясь на возрастную категорию учащихся средней школы. Таким образом, подготовка качественных демонстраций возможна при наличии описаний, обоснованных рекомендаций, образцов медиадизайна и эргономических решений геометрии кадра. Это обуславливает про-

блему исследования: каким должен быть медиадизайн ЭОР, чтобы он соответствовал специфике восприятия учащихся средней школы?

Дизайн дает возможности и ресурсы, компоует элементы для получения единого продукта, который должен быть функциональным.

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ МЕДИАДИЗАЙН ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Таким образом, в системе целей и содержания обучения современных школьников педагогический медиадизайн электронных образовательных ресурсов должен строиться таким образом, чтобы необходимая в соответствии с государственным образовательным стандартом [12] учебная информация была репрезентирована на экране с учетом доступности, наглядности и удобства восприятия и усвоения.

Опираясь на особенности когнитивного развития детей в среднем звене (несвязанность восприятия учебной информации с окружающей действительностью, специфическая избирательность внимания, критичность мышления и принятие только обоснованной аргументации), **при создании слайдов для учащихся данной возрастной группы важными становятся тезисность компоновки содержания, наличие средств акцентирования внимания и рекомендуемых видов учебной деятельности.**

Использование в ЭОР мультимедийной информации существенно повышает степень ее восприятия, так А. К. Гультеяев приводит следующие данные «по оценкам специалистов в области педагогической физиологии, эффективность различных режимов обучения распределяется следующим образом:

- чтение текстового материала – 10%;
- восприятие информации на слух – 20%;
- восприятие визуальной информации – 30%;
- сочетание визуальной и аудио информации – 50%;
- обсуждение информации с другими – 70%;
- данные полученные на основе собственного опыта – 80%;
- объяснение учебного материала другому – 90%» [1, с. 14-15].

Так же автор указывает на снижение степени усвоения информации с монитора на 30%, в сравнении с тем же печатным текстом на бумаге.

Соответственно основной задачей разработчика является провести отбор содержания, форм его представления и их сочетаний с учетом предполагаемого вида учебной деятельности, возможностью задействовать при восприятии дидактического материала максимально возможное количество органов чувств.

Любой ЭОР представляет собой последовательность кадров (листание, прокручивание), пользователь всегда ограничен размерами экрана. При этом, все кадры (frames) создаются с учетом характеристик:

- 1) дизайна;
- особенностей композиции или геометрии кадра (элементы интерфейса, пространственные характеристики, плотность объектов);



- колористики (выбор и реализация цветового оформления с учетом специфики цветового восприятия и яркостных характеристик цветов);
- типографики.
  - 2) специфики предметной области;
  - 3) дидактических принципов;
  - 4) возрастных особенностей.

Ранее авторами рассматривались вопросы компоновки объектов кадра [9; 2]. Дополним представленные ранее данные.

### Рекомендация 1.

Количество объектов на кадре должно варьироваться максимум от 5 до 9, для удержания их в кратковременной памяти. Часть объектов не должны менять своего местоположения в кадре (заголовок, меню, элементы управления, № кадра и др.).

### Рекомендация 2.

ТЕКСТОВЫЕ объекты размещаем преимущественно в ПРАВОЙ части, а графические – в ЛЕВОЙ. Поскольку при размещении информационных объектов необходимо учитывать асимметрию головного мозга. Информация с правой части кадра поступает в левое полушарие, а с правой части кадра – в левое (см. рис. 1). Специфика асимметрии восприятия и обработки информации может быть проиллюстрирована.



Рис. 1. Построение геометрии кадра в соответствии с восприятием объектов зрительным анализатором

### Рекомендация 3.

Между объектами на кадре необходимо оставлять поля (зазоры). Объекты размещать, так чтоб они задавали ход движения для взгляда. То есть основная информация представляется во 2, 1 и 3 четвертях кадра и центральной области. F геометрия.

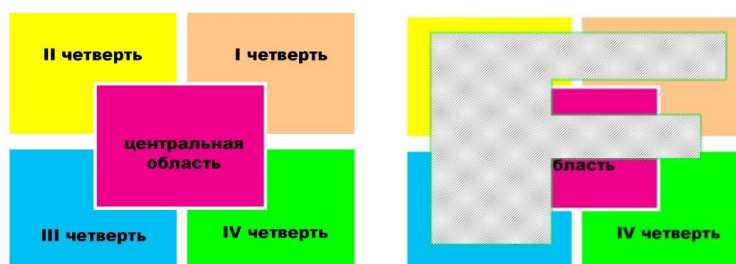


Рис. 2. Разбивка кадра на четверти

На рис. 3 и 4 видно, что специфика рассматриваемого объекта задает и траекторию движения глаз. Соответственно корректно разместив информацию на кадре, мы можем управлять «последовательностью» его рассмотрения (изучения).

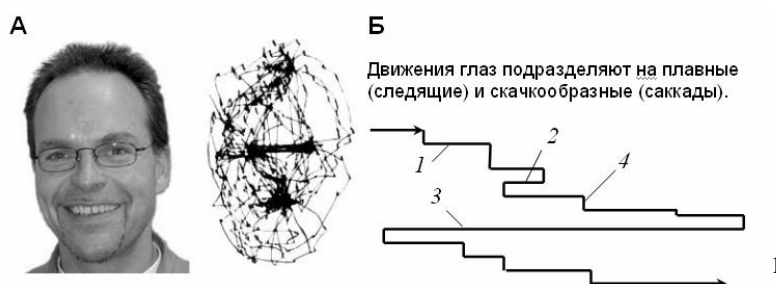


Рис. 3. Движения глаз при рассматривании портрета (А) и чтении текста (Б).

А – запись движений глаз при рассматривании портрета.

Б – схематическое изображение движений глаз при чтении текста:

- 1 – саккада<sup>2</sup> при переводе взгляда на другое слово,
- 2 – обратная саккада для повторного прочтения слова,
- 3 – скачкообразный перевод взгляда в начало второй строки,
- 4 – период фиксации взгляда между саккадами

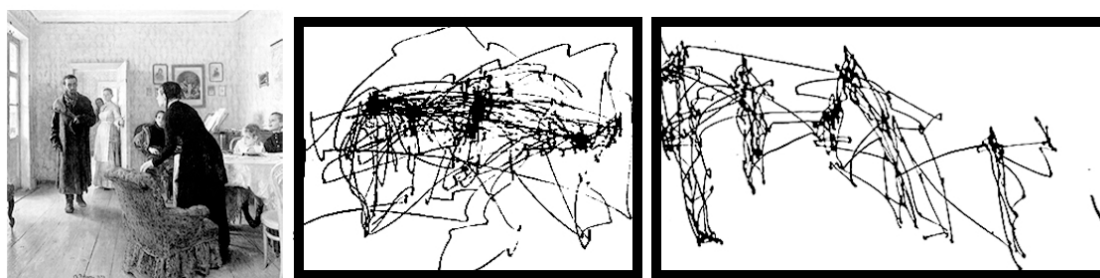


Рис. 3. Запись движений глаз в течение трехминутного рассматривания картины И. Репина «Не ждали»<sup>3</sup>

#### Рекомендация 4.

Создавать ЭОР на основе готовых цветовых схем, подготовленных ди-

<sup>1</sup> [http://www.bio.bsu.by/phha/19/pic/fig\\_19\\_3.gif](http://www.bio.bsu.by/phha/19/pic/fig_19_3.gif)

<sup>2</sup> Быстрые, строго согласованные движения глаз, происходящие одновременно и в одном направлении.

<sup>3</sup> [http://aaaunion.ru/wp-content/uploads/0\\_1.jpg](http://aaaunion.ru/wp-content/uploads/0_1.jpg)

зайнерами-профессионалами, или на основе цветовой схемы фирменного стиля. Рекомендуется «для обеспечения длительной зрительной работоспособности человека яркость наблюдаемых на экране объектов не должна превышать 64 кандел/м<sup>2</sup>» [1]<sup>4</sup>.

Например, ЭУМК по информатике под ред. Л. Л. Босовой [9].



Рис. 4. Пример оформления ЭОР в едином фирменном стиле

Известно, что цвет способен вызывать у школьника активную эмоциональную реакцию, воздействуя на его самочувствие, настроение. Цвет также может воздействовать на организм в целом и на жизнедеятельность отдельных органов [2]. Так синий цвет символов оказывает стабилизирующее воздействие на психоэмоциональную сферу, снимает излишнее напряжение и возбудимость. Это позволяет сосредоточиться на материале, представленном на слайдах.

Цвета характеризуются тоном, светлотой и насыщенностью. При изменении яркости и размеров объекта в сторону их уменьшения, происходит уменьшение светлоты и обесцвечивание, особенно это касается желтого и синего цветов.

Согласование цвета фона и символов должно основываться на их контрастности, примеры приведены на основе данных представленных Гульяевым А.К. [1, с. 18-19].

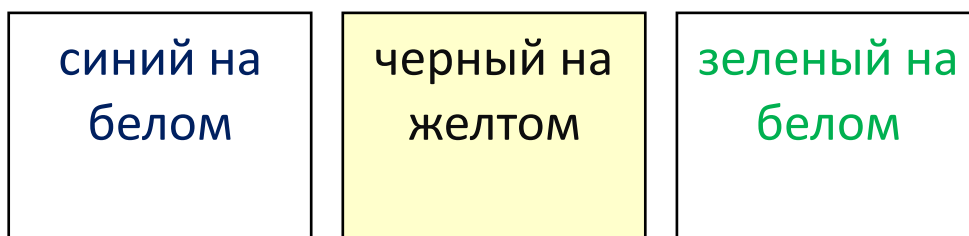


Рис. 5. Примеры допустимых комбинаций цвета символа с цветом фона

### Рекомендация 5.

Используйте не более двух гарнитур при подготовке ЭОР. Не пишите длинные предложения. При необходимости используйте маркировку.

<sup>4</sup> Свеча дает 1 кандел/м<sup>2</sup>.

### **Рекомендация 6.**

Медиадизайн необходимо ассоциировать с предметной областью.

Так, например, как отмечается в федеральном государственном стандарте «слайды по информатике, на наш взгляд, должны соответствовать целям обучения данному предмету, среди которых важное место занимает формирование навыков и опыта разработки программ в выбранной среде программирования, навыков формализации прикладной задачи и документирования программ; опыта построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера; умений работать с библиотеками программ; использованию компьютерных средств представления и анализа данных» [12].

В сети можно найти большое количество различных тематических шаблонов, например, по информатике [8].

Медиадизайн электронных образовательных ресурсов должен предполагать практическую и жизненно важную направленность данной области знаний, наглядно демонстрировать связь учебных знаний со взрослой профессиональной деятельностью.

### **Рекомендация 7.**

Использование качественной и однозначно интерпретируемой графики в контексте излагаемого материала.

- Иллюстрации – пояснение, визуализация текста.
- Оформительская графика – фон, разделители, кнопки и пр.
- Пиктограмма – значок с условным обозначением объекта, понятия или действия.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В статье представлены рекомендации, позволяющие подготавливать медиадизайн ЭОР в формате презентации в соответствии с особенностями восприятия, специфики предметной области и эргономики экранной медиаинформации.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гультяев А. К. Macromedia Autorwere 6.0 Разработка мультимедийных учебных курсов. СПб.: Учитель и ученик: КОРОНА принт, 2002. 400 с.
2. Камалидинова Э. Р., Сардак Л. В. Эргономика электронных образовательных ресурсов для реализации мобильного обучения // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2017. № 2. С. 34-42.
3. Колористика // HAIRCOLOR. URL: <http://haircolor.org.ua/koloristika.html> (дата обращения: 15.04.2018).
4. Несложно о типографике // hostinfo Справочная информация и практические советы. URL: <http://hostinfo.ru/articles/web/rubric48/rubric49/1368> (дата обращения: 15.04.2018).
5. Папуш М. Психотехника экзистенциального выбора. М.: Институт Общегуманитарных Исследований, 2001. 544 с.

6. Презентация по информатике на тему «Информация вокруг нас» // ИНФОУРОК. URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-po-informatike-na-temu-informaciya-vokrug-nas-klass-2920844.html> (дата обращения: 1.04.2019).

7. Развитие коммуникативного дизайна // Гонзо-дизайн. URL: <http://gonzo-design.ru/education/articles/development> (дата обращения: 22.03.2018).

8. Самое популярное. Шаблоны презентаций PowerPoint & Темы слайдов Google. URL: <https://ru.smiletemplates.com/search/powerpoint-templates/%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/0.html> (дата обращения: 01.04.2019).

9. Сардак Л. В., Фофанова Е. В. Педагогический медиа-дизайн электронных учебных материалов для учащихся 5-7 классов // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург, 2018. С. 90-98.

10. Семашко А. «Соціологія мистецтва». К.: Міленіум, 2004. 300 с.

11. УМК Босова Л. Л. и др. // Издательство БИНОМ Лаборатория знаний. URL: <http://lbz.ru/books/698> (дата обращения: 01.04.2019).

12. ФГОС среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 Зарегистрирован в Минюсте России 7 июня 2012 г. № 24480.

*Чухланцева А.К., Сардак Л.В.*

## ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОТБОРА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА ПО ИСТОРИИ ИСКУССТВ

### **Аннотация**

В статье приводится анализ работ, посвященных вопросам формирования образовательного контента, представлены и описаны принципы отбора визуального образовательного контента. Проводится классификация визуальных объектов и их характеристика. Иллюстрируется процесс отбора визуального контента на примере дисциплины «История искусств». Представлены примеры визуального контента, основанные на основных темах истории искусств. Делается вывод о том, что визуальный контент вне зависимости от изучаемой дисциплины, необходимо уметь правильно подбирать и эффективно использовать в учебном процессе.

**Ключевые слова:** визуальный контент, наглядность, история искусств, учебный процесс, образовательный контент, методика преподавания искусства.

*A.K. Chuhlantseva, L.V. Sardak*

## PRINCIPLES OF FORMATION AND SELECTION OF VISUAL CONTENT IN ART HISTORY

### **Abstract**

The article provides an analysis of works on the formation of educational content, presents and describes the principles of selection of visual educational content. The classification of visual objects and their characteristics. The process of visual content selection is illustrated by the example of the discipline "History of arts". Examples of visual content based on the main themes of art history are presented. It is concluded that visual content, regardless of the discipline, must be able to choose and effectively use in the educational process.

**Keywords:** visual content, visualization, art history, educational process, educational content, methods of teaching art.

Благодаря средствам информационных технологий, представленных в настоящее время во многих учебных заведениях, у нас есть возможность использовать их в педагогической деятельности не только как представление учебного материала, находясь в рамках рабочей программы, но и вносить качественно новые дидактические дополняющие материалы, тем самым увеличивая уровень наглядности и повышая интерес у учащихся к предмету.

«Визуализация является неотъемлемой частью жизни человека, ведь примерно 80% информации мы получаем посредством зрения. Однако с каждым годом объем информации возрастает и если в 80-х годах человек получал ежедневно информации в объеме 40 газет, то на сегодняшний день каждые сутки человек получает такое количество информации, которое можно уместить в 180 печатных изданий» [5]. Стоит также отметить, что визуальный контент сейчас актуален как никогда. Пребывая в социальных медиа, человек сталкивается с множеством информации, которая представлена в графическом виде. Исходя из результатов опроса Software Advice and Adobe, можно сделать вывод о том, что пользователи считают более важным изображения в

том или ином источнике [1].













Бесчисленное множество визуального контента в сети Интернет, является либо недостаточно качественным для использования на уроках, либо поиск и дальнейший самостоятельный отбор изображений занимает достаточно много времени. Для этого предлагается определить принципы формирования и отбора визуального контента.

































В статье «Об одном методе классификации визуальных моделей» [4] подробно описывается на какие вопросы необходимо ответить, для того чтобы успешно выбрать метод визуализации, после чего авторы представляют плавный переход от этих вопросов к распределению визуальных языков моделирования по типам знаний. Однако к визуальным языкам в статье относятся в основном такие категории изображений, которые несут в себе содержательную часть в виде проанализированной информации, а именно: графики, диаграммы, интеллект-карты и другие. Отсюда следует, что применить данную методику к нашему предмету достаточно сложно, а если и возможно, то только частично, так как объекты, изучаемые в рамках предмета «История искусств» несут в себе несколько другие характеристики и применить данную схему разделения по визуальным языкам уже не получится.

К визуальному контенту относятся не только диаграммы, карты, блок-схемы, но и большое количество групп изображений или видео материалов, поэтому в первую очередь необходимо определить, какие объекты будут рассматриваться. Ниже представлено несколько классификаций визуального контента и примеры объектов, относящихся к выделенным группам.

*Таблица 1*

*Классификация и примеры электронных объектов визуального контента*

Статические	Динамические	2D	3D
Фотография 	Фотография 	Фотография 	Фотография 
Инфографика 	Инфографика 	Инфографика 	Инфографика 
Иллюстрация 	Иллюстрация 	Иллюстрация 	Иллюстрация 

Статические	Динамические	2D	3D
Схема 	Схема 	Схема 	Схема 
План 	План 	План 	План 
Чертеж 	Чертеж 	Чертеж 	Чертеж 
Презентация 	Презентация 	Презентация 	Презентация 
Диаграмма 	Диаграмма 	Диаграмма 	Диаграмма 
Блок-схема 	Блок-схема 	Блок-схема 	Видеофильм 
Граф 	Граф 	Граф 	3D модель 
Репродукция 	Видеофильм 	Видеофильм 	3D панорама 



Статические	Динамические	2D	3D
3D модель 	3D модель 	Репродукция 	
3D панорама 	3D панорама 		

Таким образом можно распределить визуальный контент по группам в рамках двух классификаций, а именно:

1. *Классификация по технологии визуального контента.*

- Статические. К этой группе относятся те объекты, которые представляют собой статичное изображение.
- Динамические. Объекты, которые имеют свойство изменяться в соответствии с линией времени являются динамическими.

Если со статическими и динамическими объектами все довольно просто и интуитивно понятно, то с объектами, изображаемыми в разных плоскостях дело обстоит чуть сложнее. Так, в статье «О визуализации информации» [7], указывается целых семь типов представления информации по методам представления информации. Автор описывает различные программные интерфейсы, разделяя информацию на отдельные подкатегории, однако если эти же объекты рассматривать с точки зрения отображения информации, то типов уже будет всего два.

2. *Классификация по виду отображения визуального контента.*

- 2D. Объекты этой группы являются изображениями, расположенными в одной плоскости, в связи с чем у нас нет возможности посмотреть этот объект под «другим углом».
- 3D. Визуальный объект, представляющий собой некую 3D модель будет относиться к данной группе.

Работа О. В. Ющенко и М. Р. Тимофеевой [12] подробно описывает процесс создания художественного образа в дизайне одежды и основные его этапы. Проведя параллель между графическим образом и визуальным контентом, можно отметить похожие черты, ведь по мнению авторов графический образ является сообщением, которое должно быть понятным, привлекающим, запоминающимся и не должен вызывать отрицательных эмоций. После изучения материалов становится понятно, что существует некая общая схема, которой придерживаются для создания визуального контента, но конкретных принципов при этом не дается. Основываясь на информации в различных источниках [3; 8; 10], определим основные этапы формирования визуального контента:

1. Возникновение необходимости визуализировать какой-либо материал.

2. Поиск идеи и определение средств для отображения контента.
3. Анализ существующих средств и выбор оптимального варианта для отображения материала.
4. Создание визуального контента, отвечающего принципам его формирования.

Таблица 2

*Принципы формирования визуального контента*

<b>Принцип</b>	<b>Описание</b>
Соответствие	Подбор правильного типа визуализации.
Достоверность	Результат не должен искажать информацию.
Качество	Хорошее или отличное качество используемых объектов.
Полнота	Присутствие сравнения данных или уточняющего материала.
Закономерность	Соблюдение логики изложения материала.
Доступность	Простота восприятия информации.
Оптимальность	Избежание перегрузки большим количеством информации.

1. *Соответствие.* Опираясь на классификацию объектов, составляющих визуальный контент, необходимо выяснить какие объекты будет лучше использовать в том или ином материале.

2. *Достоверность.* Выбор таких объектов как диаграммы или графики влечет за собой трудности в правильности изображаемых на них данных. Принцип достоверности будет полностью соблюдаться в случае если искажения информации при визуализации не произойдет.

3. *Качество.* Какая визуализация бы не создавалась, не стоит забывать о качестве включаемых в неё объектов. Если объект не планируется показывать в более детализированном варианте, то и добиваться высокого уровня детализации бессмысленно [10].

4. *Полнота.* Для привлечения внимания учащихся имеет большое значение сравнение визуальной информации, либо дополнение простых изображений небольшими фактами или историями.

5. *Закономерность.* Логика повествования, общая структура информации существует практически везде в нашей жизни и визуальный контент не исключение. При создании материала следует четко следовать содержанию выбранной темы.

6. *Доступность.* Основной задачей визуализации является наглядность и простота восприятия информации. Данный принцип объясняет: лучше если подобранный материал будет составлен максимально информативно и просто для более быстрого схватывания информации и ее запоминания посредством визуализации.

7. *Оптимальность.* Важно помнить, что красота изображения и общий стиль визуального контента не должны нагружать создаваемый материал, так же, как и огромное количество текстовой информации.

Ознакомившись с другими работами [6; 11], содержащими экспериментально доказанные вопросы, связанные с актуальностью подбираемого материала и его формата, можно сделать вывод о том, что графическое представление напрямую зависит от темы, которую мы задаем изначально, также при

подборе материала стоит обращать внимание на объем файлов. Учитывая эти и другие аспекты, был составлен следующий список принципов отбора электронного визуального контента.

Таблица 2

*Принципы отбора электронного визуального контента*

<b>Принцип</b>	<b>Описание</b>
Научность	Соответствие объекта определенной теме изучаемой дисциплины.
Качество	Приемлемое разрешение изображения для демонстрации.
Полнота	Общая информация об объекте.
Оптимизация	Оптимальный объем файла объекта для демонстрации.
Эргономичность	Эффективное использование объекта в учебном процессе.

1. *Научность.* Выбор визуального контента напрямую зависит от первоначального определения объекта и от темы дисциплины для которой он подбирается. Принцип научности будет удовлетворен, если выбранный объект освещает заданную тематику. Благодаря структуре рабочих программ учебных дисциплин не сложно будет определить тип визуального контента и в соответствии с темой занятия подобрать нужный наглядный материал, соответствующий современному уровню развития науки.

2. *Качество.* Многие учебные дисциплины требуют более детального изучения некоторых объектов. Поэтому необходимо, чтобы исходный файл, который планируется представлять имел хорошее качество. При подборе материала этот принцип также следует учитывать.

3. *Полнота.* Немаловажным фактором в подборе наглядных материалов в учебном процессе является развернутость описательной составляющей выбранного для показа объекта. Визуальный контент в искусстве имеет как правило несколько характеристик: автор, название, год создания и материалы, при помощи которых создано художественное произведение.

4. *Оптимизация.* Объем файла определенного объекта является также важным аспектом в подборе визуального контента. В зависимости от используемых средств информационных технологий и их рабочей мощности осуществляется подбор материала.





















5. *Эргономичность.* Важно помнить, что визуальный контент должен быть легко воспринимаемым и максимально удобным для учащихся при считывании информации. В своей работе С. В. Аранова [2] отмечает, что для эффективного отображения информации с помощью электронных средств, объект должен быстро восприниматься и легко воспроизводиться, лучше всего, если компоновка материала будет учитывать особенности движения глаз.



















При подборе материалов для дисциплины «История искусств» следует учитывать не только вышеперечисленные принципы, но и некоторые нюансы самой учебной дисциплины. Необходимо выбирать объекты так, чтобы они точно описывали тему, в плане качества изображения. Если нужно показать отдельный архитектурный элемент фасада или колонны, не стоит подбирать объект, на котором изображено все здание. В этом случае целесообразнее будет выполнить поиск изображений нужных фрагментов. Размер файла, его формат и технология отображения визуального контента играют немаловаж-

ную роль в подборе учебного материала. Перед тем как начать поиск, необходимо оценить технические возможности для отображения визуальной информации. Важно также учитывать, что во многих темах учебной дисциплины «История искусств» требуется полное описание художественного произведения, и, отображение его характеристик, будет обозначать соблюдение принципа полноты. При использовании составных объектов, таких как инфографика или презентация, стоит обратить внимание на структуру и расположение внутренних объектов. Они не должны загружать поле зрения учащихся и быть доступными для восприятия. В таблице ниже приведены примеры визуального контента в рамках учебной дисциплины «История искусств». Такие визуальные объекты как диаграммы, блок-схемы и графы используются очень редко или не используются вовсе, поэтому примеры к этим объектам отсутствуют.

Таблица 4

*Примеры объектов визуального контента для истории искусств*

Статические	Динамические	2D	3D
Фотография 	Фотография 	Фотография 	Фотография 
Инфографика 	Инфографика 	Инфографика 	Инфографика 
Иллюстрация 	Иллюстрация 	Иллюстрация 	Иллюстрация 
Схема 	Схема 	Схема 	Схема 
План 	План 	План 	План 

Статические	Динамические	2D	3D
Чертеж 	Чертеж 	Чертеж 	Чертеж 
Презентация 	Презентация 	Презентация 	Презентация 
Репродукция 	Видеофильм 	Видеофильм 	3D модель 
3D модель 	3D модель 	Репродукция 	3D панорама 
3D панорама 	3D панорама 		

Ролью визуализации и визуального контента в образовательной среде является отображение зачастую сложного учебного материала в более простой, наглядной, интерактивной форме. В следствии чего учащиеся самостоятельно учатся структурировать и анализировать большой объем информации, развивают критическое мышление, приобретают практические навыки по связыванию информации об объектах в целом [9]. Задача преподавателя же в данном случае – грамотно организовать всю подаваемую информацию, затрачивая при этом небольшое количество времени. Используя данные принципы формирования и отбора визуального контента, можно добиться понимания того, что мы можем относить к качественному образовательному контенту, познать, каким образом классифицировать объекты, находящиеся в свободном доступе, а также научиться подбирать визуальный материал.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. 3 Can't-Miss Tips for Optimizing Social Media Content // [www.crazyegg.com](http://www.crazyegg.com). URL: [https://www.crazyegg.com/blog/optimizing-social-media-content/?utm\\_content=buffer91ea2&utm\\_medium=social&utm\\_source=](https://www.crazyegg.com/blog/optimizing-social-media-content/?utm_content=buffer91ea2&utm_medium=social&utm_source=)

twitter.com&utm\_campaign=buffer (дата обращения: 05.03.2019).

2. Аранова С. В. К вопросу о принципах визуального представления учебной информации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2017. № 185.

3. Визуальный контент. Пять причин его популярности и принципы создания. // Малевич делает сайты. URL: <https://malevi.ru/blog/dizajn-sajtov/vizualnyj-kontent-pyat-prichin-ego-populyarnosti-i-principy-sozdaniya> (дата обращения: 08.03.2019).

4. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Лещева И. А., Павлов Я. Ю. Об одном методе классификации визуальных моделей // Бизнес-информатика. 2013. № 4 (дата обращения: 06.03.2019).

5. Григорьева А. С. «Визуализация смыслов» – основа эффективности бизнес-процессов // Вестник науки и образования. 2017. № 8 (дата обращения: 05.03.2019).

6. Зябкина Л. В., Зябкина Н. Г., Мозгот В. Г. Формирование у студентов навыков в выборе объекта иллюстрирования // Новые технологии. 2006. № 1 (дата обращения: 07.03.2019).

7. Пескова О. В. О визуализации информации // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2012. № СВ-2 (дата обращения: 10.03.2019).

8. Принципы визуального представления информации // Prezi. URL: <https://prezi.com/auhf6-h9bah2/presentation/> (дата обращения: 10.03.2019).

9. Сорока О. Г., Васильева И. Н. Визуализация учебной информации // Репозиторий БГПУ. 2015. № 12 (дата обращения: 05.03.2019).

10. Тарасенко А. П. Основные этапы создания контента для использования в виртуальной среде // Визуальная культура: дизайн, реклама, информационные технологии. Омск: Издательство ОмГТУ, 2018.

11. Чувииков Д. А., Феоктистов В. П., Остроух А. В. Исследование 3D форматов хранения данных в интеллектуальных системах виртуальной реальности // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 3.

12. Ющенко О. В., Тимофеева М. Р. Визуализация образа в дизайн-образовании (На примере Омской школы дизайна костюма Omsk Fashion Design School\_OFDS) // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 2.

## Раздел 2. Методические аспекты преподавания информатики, математики и дисциплин «Computer science»

УДК 372.851

*Аввакумова И.А., Байрамова Е.В.*

### СЮЖЕТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

#### **Аннотация**

В статье приведено сопоставление содержания этапов решения сюжетной задачи с выделенными умениями, входящими в состав познавательных универсальных учебных действий, которое позволило не только определить дидактическую значимость каждого этапа сюжетной задачи для формирования познавательных универсальных учебных действий, но и выделить принципиальную значимость этапа поиска способа решения задачи, для формирования указанных умений.

**Ключевые слова:** сюжетные задачи, познавательные универсальные учебные действия, образовательный процесс, школьники, методика преподавания математики, методика математики в школе.

*Avvakumova I.A., Bayramova E.V.*

### PLOT TASKS AS ONE OF THE MEANS OF THE FORMATION OF COGNITIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS IN TEACHING IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

#### **Abstract**

The article compares the content of the stages of solving the story problem with the selected skills that are part of cognitive universal educational actions, which allowed not only to determine the didactic significance of each stage of the story problem for the formation of cognitive universal educational actions, but also to highlight the fundamental importance of the stage of finding a way to solve the problem, for the formation of these skills.

**Keywords:** subject tasks, cognitive universal learning activities, educational process, schoolchildren, methods of teaching mathematics, methods of mathematics in school.

Социальные запросы современного общества выводят на первый план не «знания, умения и навыки», а общекультурное, познавательное и личностное развитие обучающихся. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, результатами освоения основной образовательной программы являются личностные, метапредметные и предметные требования, включающие: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению; сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности; самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности; освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета

умения и знания. Освоение этих результатов возможно при формировании у обучающихся универсальных учебных действий: личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных [5].

Вопросам формирования универсальных учебных действий посвящены работы: А. Г. Асмолова, Г. В. Бурменской, И. А. Володарской, А. М. Кондакова, О. В. Запятой и других. В своих работах авторы выделяли структуру универсальных учебных действий, определяли их виды, рассматривали различные средства для их формирования [2]. В процессе обучения немаловажная роль отводится познавательным универсальным учебным действиям. По мнению А. Г. Асмолова, «познавательные универсальные учебные действия – это сложные формы опосредствования познавательной деятельности; переработка и структурирование информации (работа с текстом, смысловое чтение); формирование элементов комбинаторного мышления как одного из компонентов гипотетико-дедуктивного интеллекта; работа с научными понятиями и освоение общего приёма доказательства как компонента воспитания логического мышления» [6]. Данное определение отражает все характеристики познавательных универсальных учебных действий в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, учитывает основные виды деятельности обучающихся и обуславливает возможности формирования познавательных действий в процессе обучения математике.

Математика, как учебный предмет, способствует развитию у обучающихся следующих свойств интеллекта [4]:

- математическая интуиция (выбор методов решения задач, определение способов доказательства и построения);
- логическое мышление (понимание понятий и общепонятных связей, владение правилами логического вывода, понимание и сохранение в памяти важных доказательств);
- пространственное мышление (построение пространственных абстракций, анализ и синтез геометрических образов, пространственное воображение);
- техническое мышление, способность к конструктивно-математической деятельности (понимание сущности скалярных величин, умение определять, измерять и вычислять длины, площади, объемы геометрических фигур, умение изображать геометрические фигуры и выполнять геометрические построения, моделировать и конструировать геометрические объекты);
- комбинаторный стиль мышления (поиск решения проводится на основе целенаправленного перебора возможностей, круг которых ограничен определенным образом);
- алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе;
- владение символическим языком математики (понимание математических символов, умение записывать в символической форме решения и



доказательства);

- общие математические способности школьников (способности к абстрагированию и оперированию формальными структурами, обобщению).

Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод о том, что предметная область «Математика» за счёт своих средств и содержания предоставляет большие возможности для формирования познавательных универсальных учебных действий. Одной из важных задач, стоящих перед современным учителем математики, является поиск средств, целенаправленно организованная деятельность при работе, с которыми будет обеспечивать их эффективность для формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся.

Одним из таких средств могут являться сюжетные задачи. Под сюжетной задачей будем понимать, в соответствии с трактовкой Е. И. Лященко [1], задачу, в которой данные и связь между ними включены в фабулу; содержание сюжетной задачи чаще всего представляет собой некоторую ситуацию, более или менее близкую к жизни; эти задачи важны, главным образом, для усвоения обучающимися математических отношений, для овладения эффективным методом познания – моделированием, для развития способностей и интереса, обучающихся к математике.

В методической литературе авторы выделяют различные этапы решения задач. Согласно Л. М. Фридману [7] процесс решения сюжетной задачи включает в себя следующие обязательные этапы:

- анализ задачи;
- построение модели задачи;
- поиск способа решения;
- осуществление решения задачи.

Д. Пойа [3] выделяет пять этапов решения задачи:

- анализ условия задачи;
- поиск путей решения;
- выработка плана решения;
- осуществление плана решения;
- «взгляд назад».

Обобщая приведенные выше положения, определим основные этапы решения сюжетной задачи:

- анализ задачи;
- поиск способа решения;
- выработка плана решения;
- осуществление плана решения задачи;
- «взгляд назад».

Каждый этап решения сюжетной задачи имеет своё содержание, согласно которому, должны быть определены виды деятельности, обеспечивающие формирование у обучающихся следующих умений входящих в состав

познавательных универсальных учебных действий: смысловое чтение художественных и познавательных текстов; выделение существенной информации из текстов разных видов; осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков; создание и преобразование модели и схемы для решения задач; осуществление синтеза, сравнения; установление причинно-следственных связей; использование знаково-символических средств для решения задачи; построение рассуждений в форме связей простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях; умение устанавливать аналогии; осуществление выбора наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий [8].

Определим дидактическую значимость каждого этапа сюжетной задачи для формирования познавательных универсальных учебных действий. С указанной целью проведем сопоставление содержания этапов решения сюжетной задачи с выделенными умениями, входящими в состав познавательных универсальных учебных действий (таблица 1).

*Таблица 1*

*Сопоставление содержания этапов решения сюжетной задачи с умениями входящими в состав познавательных универсальных учебных действий*

<b>Этап решения сюжетной задачи</b>	<b>Содержание этапа решения сюжетной задачи</b>	<b>Умения, входящие в состав познавательных универсальных учебных действий</b>
Анализ задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание сюжета (явления, события, процесса);</li> <li>• формулировка условия задачи;</li> <li>• выявление величин, которыми описывается ситуация.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• смысловое чтение художественных и познавательных текстов;</li> <li>• выделение существенной информации из текстов разных видов;</li> <li>• осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков.</li> </ul>
Поиск способа решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• установление различных зависимостей между этими величинами;</li> <li>• определение отношений, заданных условием задачи;</li> <li>• составление схематической записи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создание и преобразование модели и схемы для решения задач;</li> <li>• осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</li> <li>• осуществление синтеза, сравнения;</li> <li>• установление причинно-следственных связей.</li> </ul>
Выработка плана решения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составление математической модели ситуации (формула, уравнение, система уравнений, график и т.п.);</li> <li>• исследование построенной математической модели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создание и преобразование модели и схемы для решения задач;</li> <li>• использование знаково-символических средств для</li> </ul>

Этап решения сюжетной задачи	Содержание этапа решения сюжетной задачи	Умения, входящие в состав познавательных универсальных учебных действий
		решения задачи; <ul style="list-style-type: none"> <li>• построение рассуждений в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.</li> </ul>
Осуществление плана решения задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• интерпретация результата исследования математической модели в заданную ситуацию;</li> <li>• решение задачи;</li> <li>• запись ответа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование знаково-символических средств для решения задачи;</li> <li>• умение устанавливать аналогии.</li> </ul>
«Взгляд назад»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ результата;</li> <li>• рассмотрение других вариантов решения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</li> <li>• осуществление выбора наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.</li> </ul>

Представленное в таблице 1 сопоставление позволяет сформулировать вывод о том, что формирование познавательных универсальных учебных действий у обучающихся возможно осуществлять на всех этапах решения сюжетной задачи. Однако анализ приведенной ситуации показывает принципиальную значимость этапа поиска способа решения задачи, так как он определяет наибольший диапазон умений, входящих в состав познавательных универсальных учебных действий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: учеб. пособие для студентов физ.-ма. спец. пед. Ин-тов / Лященко, Зобкова, Кириченко, Новосильцева, Стефанова; под ред. Е. И. Лященко. М.: Просвещение, 1988. 223 с.
2. Мишакина В. В., Аввакумова И. А. Практико-ориентированные задачи как одно из средств формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе обучения математике // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2016. С. 216-220.
3. Пойа Д. Как решать задачу: пособие для учителей. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1959. 207 с.
4. Программа формирования универсальных учебных действий по математике в основной школе // docplayer.ru. URL: <http://docplayer.ru/28451385-Programma-formirovaniya-universalnyh-uchebnyh-deystviy-po-matematike-v->

osnovnoy-shkole.html (дата обращения: 03.04.2019).

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 г. № 1897 / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 29.03.2019).

6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Бурменская, И. А. Володарская [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

7. Фридман Л. М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учеб. пособие для учителей и студентов педагогических вузов и колледжей. М.: Школьная пресса, 2002. 222 с.

8. Хнычкина Е. Е. Познавательные универсальные учебные действия и их оценка – стратегия развития учителя // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2014. № 4. С. 18-20.

*Аввакумова И.А., Казакова Е.С.*

## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ УМЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

### **Аннотация**

На основе анализа различных подходов к определению понятия конструктивной деятельности, уточнено понятие конструктивных умений. Выделены типы конструктивных умений в зависимости от поставленных целей и задач. Предложена классификация конструктивных умений обучающихся в зависимости от конечного результата, определены этапы конструктивной деятельности. На конкретном примере продемонстрирована универсальность этапов осуществления конструктивной деятельности, результатом которой является процедура доказательства.

**Ключевые слова:** конструктивные умения, конструктивная деятельность, конструктивные задачи, методика преподавания математики.

*Avvakumova I.A., Kazakova E.S.*

## FORMATION OF CONSTRUCTIVE SKILLS IN TEACHERS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

### **Abstract**

This article shows the need for the formation of constructive skills in middle and high school students. Also considered an approach to the definition of the concept of constructive skills through the definition of constructive activity. The stages of constructive activity and the basis for one of the possible classifications of constructive skills are highlighted. And also, the example demonstrated the universality of the stages of the implementation of constructive activities.

**Keywords:** constructive skills, constructive activity, constructive tasks, methods of teaching mathematics.

В современном российском образовании одним из основных регуляторов всех ступеней процесса обучения математике является утверждённый в 2010 году Федеральный Государственный Образовательный Стандарт (ФГОС) [5]. Данный нормативный документ устанавливает перед учителями математики требования к предметным результатам освоения базового курса математики обучающимися. Среди них сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умений распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием [5]. В контексте выше сказанного значимую актуальность на сегодняшний день приобретает проблема формирования конструктивных умений у обучающихся.

Проведенный анализ литературы позволил сделать вывод, что понятие конструктивные умения напрямую связано с понятиями конструктивной де-

тельности и конструирования. Под конструктивной деятельностью будем понимать практическую деятельность субъекта, направленную на получение определенного, заранее задуманного реального продукта, соответствующего его функциональному назначению [4]. Конструирование (от латинского слова *construere*) понимается как приведение в определенное взаимоположение различных предметов, частей, элементов [2, с. 27].

Основываясь на вышесказанном, уточним определение понятия «конструктивные умения» как умения приводить отдельные части / элементы / предметы в их определённое взаиморасположение.

В зависимости от поставленных целей и задач выделяют следующие типы конструктивных умений [4]:

- умение выполнять конструктивную деятельность по образцу;
- умение выполнять конструктивную деятельность по данным условия;
- умение выполнять конструктивную деятельность по замыслу.

В школьном курсе математики реализуются все представленные типы конструктивных умений. Например, ученикам предлагается задание: построить треугольник по трём сторонам. Деятельность обучающихся при решении задачи будет являться конструктивной деятельностью по данным условия. Результатом данной деятельности обучающихся является конечный объект – треугольник. Анализируя другие задачи курсов алгебры и геометрии, которые разрешаются конструктивным путём, нетрудно заметить, что результатом их решения могут быть не только конечные объекты. Например, в задачах на доказательство каких-либо математических фактов, результатом конструктивной деятельности обучающихся будет построение полного доказательства.

Таким образом, можно классифицировать конструктивные умения обучающихся в зависимости от конечно результата:

- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является конечный объект;
- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является какая-либо процедура;
- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является система элементов и др.

Задачи, которые могут быть решены с помощью конструктивной деятельности обучающихся, будем называть конструктивными задачами.

Чаще всего под конструктивными задачами в предметной области математика понимаются задачи на построение геометрических фигур. При решении таких задач выделяются следующие этапы:

- I. Анализ.
- II. Построение.
- III. Доказательство.
- IV. Исследование [1, с. 3].

Данную схему можно применить к решению любой конструктивной задачи. Так, например, при доказательстве теорем школьного курса математики формируется такой вид конструктивных умений, как умение осуществлять

конструктивную деятельность, результатом которой является процедура. В данном случае само доказательство.

Например, рассмотрим доказательство теоремы, обратной теореме Пифагора, которая изучается в 8 классе.

Формулировка теоремы:

Если квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон, то треугольник прямоугольный.

I. Анализ.

Анализируем условие теоремы и определяем то, что нам дано, и, что необходимо доказать.

Дано: квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон, то есть в треугольнике с вершинами А, В, С выполняется равенство:  $AB^2 = BC^2 + AC^2$

Требуется доказать: треугольник ABC – прямоугольный.

II. Построение (в данном случае проведение процедуры доказательства).

Рассмотрим прямоугольный треугольник  $A'B'C'$  с прямым углом  $C'$ , у которого  $A'C' = AC$ ,  $B'C' = BC$ . По теореме Пифагора  $(A'B')^2 = (A'C')^2 + (B'C')^2$  и, значит,  $(A'B')^2 = AC^2 + BC^2$ . Но

$AC^2 + BC^2 = AB^2$  по условию теоремы. Следовательно,  $(A'B')^2 = AB^2$ , откуда

$A'B' = AB$ . Треугольники ABC и  $A'B'C'$  равны по трём сторонам, поэтому

$\angle C = \angle C'$ , то есть треугольник ABC прямоугольный с прямым углом C. На

данном этапе при построении доказательства теоремы у обучающихся формируется умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является сама процедура доказательства (рис.1).

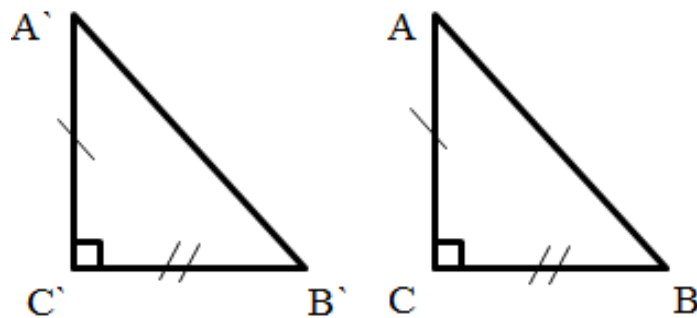


Рис. 1.

1. Доказательство (в этом пункте необходимо установить отсутствие противоречий между проведенным ранее доказательством теоремы и ее условием). Поднимаясь по цепочке доказательства вверх, получим верное равенство, данное в условии. Таким образом, противоречий не выявлено.

2. Исследование (в данном пункте необходимо пояснить однозначность или неоднозначность вывода).

Так как треугольник равный данному, определяется однозначно, то данное доказательство будет верно для любого прямоугольного треугольника.

Задача решена.

Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод, что конструктивные умения являются неотъемлемой частью деятельности обучающихся, а их формирование возможно при решении различных задач почти всех содержательных линий школьного курса математики.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дударева Н. В. Основные методы и приемы решения задач конструктивной геометрии: пособие для студентов пед. вузов и учителей геометрии / Урал. гос. пед. ун-т; сост. Н. В. Дударева. Екатеринбург: Б. и., 2001. 92 с.

2. Иванина Т. А. Роль конструктивной деятельности в развитии ребёнка // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2010. № 1. С. 11-17.

3. Кругова Е. Ю., Чемоданова Н. А. Возможности конструктивной деятельности в развитии мыслительных операций у детей старшего дошкольного возраста // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»: Москва, 2015. URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015012045> (дата обращения: 03.03.2019).

4. Павелків Р. В. Дитяча психологія: навч. посібник / Р. В. Павелків, О. П. Цигипало. Київ: Академвидав, 2008. 432 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 01.04.2018).



*Аввакумова И.А., Климов М.А.*

## К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ (ОГЭ)

### **Аннотация**

На основе анализа и обобщения классификаций выделены основные виды контроля, определены содержательная и процессуальная составляющие тестового контроля. С учетом специфики итоговой аттестации (ОГЭ) по математике сформулированы рекомендации для отбора содержания и создания тестов, выделены возможные этапы организации тестового контроля, определено содержание каждого этапа. Получен вывод, что целенаправленное пользование тестового контроля позволит обеспечить эффективную проверку результатов обучающихся при подготовке к итоговой аттестации по математике.

**Ключевые слова:** контроль знаний, старшеклассники, тестовый контроль, тестовые задания, система тестирования, подготовка к экзаменам, итоговая аттестация, ОГЭ, основной государственный экзамен, проверка знаний.

*Avvakumova I.A., Klimov M.A.*

## TO THE QUESTION ABOUT THE EFFECTIVENESS OF THE TEST CONTROL IN THE PREPARATION OF STUDENTS FOR FINAL CERTIFICATION IN MATHEMATICS

### **Abstract**

Based on the analysis and generalization of classifications, the main types of control are highlighted, the substantive and procedural components of the test control are determined. Taking into account the specifics of the final attestation (MSE) in mathematics, recommendations for the selection of content and the creation of tests were formulated, the possible stages of the organization of test control were identified, the content of each stage was determined. It was concluded that the targeted use of test control will ensure effective verification of students' results in the preparation of final certification in mathematics.

**Keywords:** knowledge control, high school students, test control, test items, test system, exam preparation, final certification, basic state exam, knowledge test.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» [8] итоговая аттестация (ОГЭ), завершающая освоение основных образовательных программ основного общего образования, является обязательной и проводится в форме тестов. При подготовке обучающихся к данному виду аттестации одним из главных критериев оценки уровня их готовности является контроль, который должен осуществляться на протяжении всего процесса обучения, включать основные разделы курса математики, необходимые для успешного прохождения итоговой аттестации обучающимися. Таким образом, перед учителем стоит задача организовать контроль, который позволит быстро и эффективно проверить результаты усвоения учебного материала обучающимися. Для решения поставленной задачи важная роль отводится реализации тестового контроля, как одного из эффективных средств

контроля при подготовке обучающихся к ОГЭ.

Согласно В. В. Краевскому и А. В. Хуторскому [4], в обучении применяются различные виды контроля: предварительный, текущий, тематический, итоговый.

Предварительный контроль имеет диагностические задачи и осуществляется, как правило, в начале учебного года или перед изучением новых крупных разделов. Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся у них знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Текущий контроль – это систематическая проверка и оценка образовательных результатов обучающихся. Текущий контроль рекомендуется проводить на каждом уроке.

Тематический контроль осуществляется по определенной теме учебного курса. Его цель – диагностирование качества усвоения обучающимися структурных основ и взаимосвязей изученной темы, умений применять обобщенные приемы при решении задач.

Итоговый контроль проводится в конце каждой четверти или учебного года. Он может иметь форму контрольной работы, зачета, экзамена, защиты творческой работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым целям и направлениям.

Данные виды контроля имеют место на всех этапах процесса обучения и проводятся в различной форме, в том числе и тестовой. Под тестовым контролем на основе обобщения результатов ([6; 9; 1; 5]) будем понимать инструмент, состоящий из системы взаимосвязанных заданий, предназначенный для контроля усвоения определенных разделов учебного материала обучающимися по определённому учебному предмету.

Проведенный анализ литературы позволил нам получить вывод, что использование тестовых заданий дает следующие возможности: более рационально использовать время образовательного процесса; охватывать большой объем содержания; быстро устанавливать обратную связь с обучающимися и определять результаты усвоения материала; сосредоточить внимание на пробелах в знаниях и умениях и вносить в них коррективы. Что, в свою очередь, может обеспечивать эффективную проверку результатов обучающихся при подготовке к ОГЭ.

Согласно спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2019 году ОГЭ по математике [3] тест ОГЭ состоит из двух частей и трех типов заданий, которые представлены в таблице 1.

Проведение тестового контроля при подготовке к ОГЭ в процессе обучения должно осуществляться комплексно, охватывая как его содержательную, так и организационную стороны.

Проведенный анализ литературы ([1; 7; 9]) показал, что при выборе типа заданий для создания теста перед учителем стоит задача: отобразить в его содержании тот учебный материал темы, которым должны овладеть обучающиеся для успешного прохождения итоговой аттестации.

Таблица 1

## Типы тестовых заданий для составления теста формы ОГЭ

№	Часть работы	Тип заданий	Количество заданий
1	1 часть	С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа	3
2	1 часть	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	17
3	2 часть	С развёрнутым ответом	6

Поэтому для создания надежного и сбалансированного инструмента оценки успешности овладения необходимым математическим содержанием можно использовать следующие рекомендации:

1. Подбирать такие задания для конструирования теста, чтобы он выражал одну идею.
2. Формулировать задания кратко и четко.
3. Использовать обозначения, принятые нормативами для разработки тестов ОГЭ.
4. Формулировать задания так, чтобы ответы могли быть получены путем рассуждения, а в число неверных ответов, в первую очередь, включать такие, которые являлись результатом типичных ошибок, допускаемых обучающимися.
5. Предлагать количество вариантов ответов в зависимости от уровня подготовки обучающихся, а также уровня контроля.
6. Распределять правильные ответы в случайном порядке.
7. Подбирать задания так, чтобы ни одно из них не могло послужить подсказкой для ответа другого задания.
8. Не использовать в тесте громоздкие задачи, требующие сложных вычислительных операций.

Выделим возможные этапы организации тестового контроля, осуществляемого при подготовке обучающихся к ОГЭ по математике, и определим содержание каждого этапа.

Этап 1. Определение вида и цели контроля.

Вид контроля – тематический.

Цель контроля – оценить результаты подготовки обучающихся по данной теме для своевременного осуществления лично-ориентированной коррекции пробелов по усвоению ими учебного материала темы.

Этап 2. Выделение понятийного аппарата темы, необходимого для подготовки к ОГЭ.

Цель – выделить основные определения, понятия, подлежащие усвоению по данной теме.

Этап 3. Определение времени тестирования и числа заданий в тесте.

Важным обстоятельством при тестировании обучающихся является время, отводимое на выполнение теста, которое учитель устанавливает по своему усмотрению с учетом уровня математической подготовки класса.

Поскольку на выполнение тестовых заданий отводится в среднем 1-3 минуты, общее время тестирования определяет количество заданий в тесте.

Каждый тематический тест будет состоять из девяти заданий, на выполнение которых ученику будет отведено 18-20 минут, однако, не следует при этом занижать темп работы обучающихся.

Этап 4. Отбор содержания теста и определение структуры тестовых заданий.

Отбор содержания материала и распределение его по темам для проведения тематического контроля осуществляется на основе анализа спецификации измерительных материалов для проведения основного государственного экзамена по математике [2].

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что организацию тестового контроля целесообразно выстраивать на основе учета сформулированных рекомендаций. Прохождение выделенных этапов позволяет использовать все виды контроля, при этом уделять особое внимание самоконтролю и самооценке деятельности обучающихся. Сочетание самоконтроля и самооценки с контролем, осуществляемым учителем, способствует объективному выявлению причин затруднений обучающихся и ликвидации пробелов знаний по темам, включенным в контрольно-измерительные материалы, что и обеспечивает эффективность использования тестового контроля при подготовке обучающихся к итоговой аттестации по математике.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий. М: АДЕПТ, 1998. 219 с.
2. Демоверсии, спецификации, кодификаторы / Федеральный институт педагогических измерений. URL: <http://www.fipi.ru/OGE-I-GVE/9/DEMOVERSII-SPECIFIKACII-KODIFIKATORY> (дата обращения: 11.04.2019).
3. Демоверсия ОГЭ 2019 по математике // Демоверсия ОГЭ 2019 по математике. URL: <https://vpr-ege.ru/zagruzki/oge2019-ma-demo-specifikacia.pdf> (дата обращения: 04.03.2019).
4. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения. Дидактика и методика: М.: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
5. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования Теория и практика создания тестов для системы образования. М.: Интеллект-центр, 2001. 296 с.
6. Михайлычев Е. А. Дидактическая тестология. М.: Народное образование, 2001. 432 с.
7. Современные средства оценивания результатов обучения в школе / Т. И. Шамова, С. Н. Белова, И. В. Ильина, Г. Н. Подчалимова, А. Н. Худин. М.: Педагогическое общество России, 2007. 189 с.
8. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2019 года. Статья 59. Итоговая аттестация // Закон об образовании РФ. URL: <http://zakon-ob-образovanii.ru/59.html> (дата обращения: 06.03.2019).
9. Чельшкова М. Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей. М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 1995. 432 с.

*Аввакумова И.А., Кожевина З.О.*

## МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

### **Аннотация**

В контексте выбранного толкования понятия «метод проектов» рассматриваются характеристика исследовательских умений, работа над учебным проектом, этапы проекта, приведено сопоставление этапов работы над проектом и исследовательских умений. В ходе проведенного сопоставления сделан вывод, что метод проектов способствует формированию исследовательских умений обучающихся.

**Ключевые слова:** метод проектов, исследовательские умения, учебные проекты, проектная деятельность, методика преподавания математики.

*Avvakumova I.A., Kozhevina Z.O.*

## THE PROJECT METHOD AS ONE OF THE MEANS OF THE FORMATION OF RESEARCH SKILLS LEARNING IN THE STUDY OF MATHEMATICS

### **Abstract**

In the context of the selected interpretation of the concept of “project method”, the characteristics of research skills, work on the training project are considered, the project stages are considered, a comparison of the project work stages and research skills is given. In the course of the comparison, it was concluded that the project method contributes to the formation of students' research skills.

**Key words:** project method, research skills, educational projects, project activities, methods of teaching mathematics.

В Федеральном государственном образовательном стандарте установлен ориентир на становление личностных характеристик выпускника, важной составляющей которых является владение обучающимися поисково-исследовательской, проектной, информационно-познавательной и другими видами деятельности. Результатом освоения основной образовательной программы среднего общего образования в рамках ФГОС является: развитие мыслительных операций обучающихся; умение ставить цели; умение работать с дополнительными источниками информации [1]. Для достижения указанного результата преподаватель должен уметь выбирать эффективные приемы и методы при обучении. Одним из условий, обеспечивающих сформулированные выше положения, может служить использование в процессе обучения математике метода проектов.

Реализацией метода проектов занимались Б. П. Есипова, В. В. Игнатъев, П. Ф. Каптерев, М. В. Крупенина, Н. Ю. Пахомова, Е. С. Полат. Они полагают, что метод проектов является одним из успешных инструментов для вовлечения обучающихся в различные виды деятельности, для подготовки к будущей их жизни. При этом авторы считают, что формирование рациональной организации школьной жизни обучающихся невозможно без проектной дея-

тельности [6].

Е. С. Полат [4], Н. Ю. Пахомова [3], выделяют четыре этапа проектной деятельности:

1. Подготовительный, или вводный этап (погружение в проект).

Обучающиеся выбирают тему, ее конкретизируют; ставят цели, формулируют задачи; определяют критерии оценки проекта, решают в какой форме он будет представлен.

2. Поисково-исследовательский этап.

Обучающиеся определяют источники информации; планируют, каким способом воспользоваться, чтобы собрать и провести анализ информации, проводят исследование, собирают и систематизируют материалы (факты, результаты), чтобы они соответствовали целям и жанру работы, подбирают иллюстрации. Организуются консультации, на которых обучающиеся демонстрируют промежуточные отчеты, обсуждают альтернативы, которые возникли в процессе работы над проектом.

3. Трансляционно-оформительский этап.

Включает: предзащиту проекта; его доработку, учитывая замечания и предложения; подготовку к публичной защите проекта; определение даты и места защиты.

4. Заключительный этап.

Обучающиеся, защищают проект перед аудиторией, подводят итоги, анализируют проделанную работу.

Метод проектов предполагает включение обучающихся в активную исследовательскую деятельность, неотъемлемым условием реализации которой, является сформированность у обучающихся исследовательских умений. По мнению Н.В. Сычковой [5], исследовательские умения – это способность к действиям, необходимым для выполнения исследовательской деятельности.

Проведенный анализ литературы показал, что существуют различные классификации исследовательских умений. Согласно В. И. Андрееву [2], выделяют основные группы исследовательских умений: диагностические; операционно-гностические; информационные; конструктивно проектировочные; коммуникативные умения.

Операционно-гностические: содержат умственные приемы и операции, которые применяются в исследовательской деятельности. К ним относятся умения выдвигать и доказывать гипотезы, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать условия заданной ситуации, обобщать результаты, формулировать выводы и новые проблемы, видеть проблему, задавать вопросы, определять понятие.

Информационные: умения осуществлять работу с различными источниками информации, наглядно и конкретно представлять идеи и результаты деятельности (модели, схемы, графики и др.), умение переводить понятие на язык символов, умение решать практические задачи, использовать, справочники и технические средства.

Конструктивно-проектировочные: это умения самоорганизации, плани-

рования исследовательской деятельности, регулирования своих действий при решении исследовательских задач, управления собственными действиями в процессе исследовательской деятельности, сюда входит поставка цели, умение осуществлять самоанализ и самоконтроль.

**Диагностические:** включают в себя наблюдение и оценку фактов, событий, обработку эмпирических данных, которые получают с помощью разнообразных способов исследования. Они содержат в себе умение оценивать собственную деятельность и промежуточные результаты, умение осуществлять корректировку своих действий, осмысленно выполнять действия и рефлекссию.

**Коммуникативные:** это реализация совместного исследования, применение приемов сотрудничества, осуществление взаимопомощи, взаимоконтроля, представление результатов перед публикой грамотным и обоснованным языком, умение работать в группе (коллективе), обсуждение результатов проделанной работы, распределение обязанностей.

Обобщая выше сказанное, сопоставим этапы проектной деятельности с формируемыми исследовательскими умениями (таблица 1).

*Таблица 1*

*Сопоставление этапов проектной деятельности с формируемыми исследовательскими умениями*

<b>Этапы проектной деятельности</b>	<b>Исследовательские умения</b>
<b>Операционно-гностические умения</b>	
1. Подготовительный или вводный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выдвигать и доказывать гипотезы;</li> <li>• классифицировать;</li> <li>• видеть проблему.</li> </ul>
2. Поисково-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• анализировать условия заданной ситуации;</li> <li>• определить понятие.</li> </ul>
3. Трансляционно-оформительский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обобщать результаты, формулировать выводы и новые проблемы;</li> <li>• задавать вопросы.</li> </ul>
4. Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• задавать вопросы;</li> <li>• обобщать результаты, формулировать выводы и новые проблемы.</li> </ul>
<b>Информационные исследовательские умения</b>	
1. Поисково-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать практические задачи, используя при необходимости справочники и технические средства.</li> </ul>
2. Трансляционно-оформительский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• представить понятие на языке символов.</li> </ul>
<b>Конструктивно-проектировочные умения</b>	
1. Подготовительный или вводный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать свою работу;</li> <li>• поставить цель.</li> </ul>
2. Поисково-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• управлять своими действиями в процессе исследовательской деятельности.</li> </ul>
3. Трансляционно-оформительский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить самоанализ, самоконтроль.</li> </ul>
4. Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить самоанализ, самоконтроль.</li> </ul>

<b>Диагностические умения</b>	
1. Поисково-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать промежуточные результаты и корректировать свои действия.</li> </ul>
2. Трансляционно-оформительский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свою деятельность;</li> <li>• рефлексивно осмысливать свои действия.</li> </ul>
3. Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать свою деятельность;</li> <li>• рефлексивно осмысливать свои действия.</li> </ul>
<b>Коммуникативные умения</b>	
1. Подготовительный, или вводный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работать в группах (в коллективе);</li> <li>• производить взаимопомощь, взаимоконтроль и обсуждения результатов, распределять обязанности.</li> </ul>
2. Поисково-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работать в группах (в коллективе);</li> <li>• производить взаимопомощь, взаимоконтроль и обсуждения результатов, распределять обязанности;</li> <li>• осуществлять самоконтроль в ходе работы.</li> </ul>
3. Трансляционно-оформительский	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работать в группах (в коллективе);</li> <li>• производить взаимопомощь, взаимоконтроль и обсуждения результатов, распределять обязанности.</li> </ul>
4. Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работать в группах (в коллективе);</li> <li>• производить взаимопомощь, взаимоконтроль и обсуждения результатов, распределять обязанности.</li> </ul>

На основе проведенного сопоставления можно сформулировать вывод, что на каждом из выделенных этапов проектной деятельности формируются исследовательские умения каждой группы: диагностические, операционно-гностические, информационные, конструктивно проектировочные, коммуникативные. Таким образом, использование метода проектов в образовательном процессе может служить одним из средств формирования исследовательских умений обучающихся в процессе обучения математике.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2012. 41 с.
2. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. М.: Высшая школа, 1981. 240 с.
3. Пахомова Н. Ю. Учебное проектирование в образовательном процессе современной школы: монография. М.: Изд-во СГУ, 2011. 144 с.
4. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / под ред. Е. С. Полат. 3-е изд., исправ. и допол. М.: Академия, 2011. 412 с.
5. Сычкова Н. В. Теоретические основы формирования умений исследовательской деятельности будущих учителей: учеб. пособие / Магнитогор. гос. ун-т. Магнитогорск: МаГУ, 2001. 84 с.
6. Татаренкова Л. А. Отличие проектной и исследовательской деятельности обучающихся. URL: <http://xn--456kc5a8as3a.xn--p1ai/3125-2/> (дата обращения: 05.04.2019).



*Аввакумова И.А., Топорова Н.В., Ударцева Д.А.*  
**ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ  
 ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

**Аннотация**

В статье проведен анализ введения финансово-экономического аппарата в школьных учебниках математики различных ступеней обучения, направленного на формирование финансовой грамотности обучающихся, на основе которого получен вывод о необходимости использования учителем дополнительного дидактического обеспечения. Выделены типы задач и необходимые понятия, для наполнения дидактического обеспечения, целенаправленное применение которого в учебном процессе будет способствовать формированию у обучающихся финансовой грамотности, тем самым, обеспечивать становление их личностных характеристик, описанных в ФГОС, умение применять полученные знания в повседневной жизни, успешное прохождение итоговой аттестации.

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, финансовые задачи, экономические задачи, методика преподавания математики, методика математики в школе, уроки математики, школьники.

*Avvakumova I.A., Toporova N.V., Udartseva D.A.*  
**THE FORMATION OF FINANCIAL LITERACY  
 OF STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS**

**Abstract**

The article analyzes the introduction of financial and economic apparatus in school textbooks of mathematics of different levels of education aimed at the formation of financial literacy of students, on the basis of which the conclusion about the need for the teacher to use additional didactic support. The types of tasks and the necessary concepts to fill the didactic support, the purposeful use of which in the educational process will contribute to the formation of students' financial literacy, thereby ensuring the formation of their personal characteristics described in the GEF, the ability to apply the knowledge in everyday life, the successful completion of the final certification.

**Keywords:** financial literacy, financial problems, economic problems, methods of teaching mathematics, methods of mathematics in school, mathematics lessons, schoolchildren.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) основного общего образования выпускник должен уметь учиться, осознавать важность образования и самообразования для жизни и практической деятельности [17]. Одной из ведущих задач образовательной политики государства ставится задача формирования экономического мышления обучающихся: умения принимать рациональные решения в условиях относительной ограниченности доступных ресурсов, оценивать и принимать ответственность за их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом. В связи с чем задача формирования финансовой грамотности обучающихся становится одним из стратегических направлений современного образования, которое ориентировано не только на приобретение обучающимися различных знаний, но и на то, чтобы эти знания были практико-

ориентированными, необходимыми для дальнейшей деятельности выпускника, в том числе для успешного прохождения итоговой аттестации.

Последствия и риски низкой финансовой грамотности сегодняшних школьников могут впоследствии выражаться в неэффективном управлении личными финансами, накоплении излишней кредиторской задолженности, росте финансовых злоупотреблений, связанных с использованием новых информационных технологий в банковском секторе, которые в свою очередь сдерживают развитие финансовых рынков и пути взаимодействия с финансовыми государственными и коммерческими институтами. Осведомленность обучающихся о функционировании и регулировании финансовых рынков, финансовых методах и экономических инструментах направлена на обеспечение эффективного взаимодействия граждан с экономическими институтами общества. С учетом сказанного, актуальность темы исследования не вызывает сомнений.

Целью данного исследования является выявление методических возможностей и особенностей финансово-экономических задач, как средства формирования финансовой грамотности при реализации образовательных программ по математике в средней и старшей школах.

Математике, как учебному предмету может быть отведена одна из ведущих ролей в формировании финансовой грамотности обучающихся, поскольку её содержание, включает в себя большой спектр задач финансово – экономической направленности и такие важные аспекты, как составление моделей и прогнозов различных явлений в сфере финансов и экономики.

Чтобы понять, как вводится финансово-экономический аппарат в курсе математики, нами был проведен анализ школьных учебников различных ступеней обучения.

В учебниках Г. В. Дорофеева для 5-6 классов [7; 8] финансовые задачи вводятся с первых тем. Например, при изучении математических выражений присутствует задача, в которой необходимо рассчитать стоимость одной открытки, если известно, что изначально у мальчика было 84 рубля, затем он потратил 20 рублей на мороженое, а на оставшиеся деньги купил 4 открытки.

В учебнике авторского коллектива под руководством С. М. Никольского для 5 класса [9] в параграфе «Решение текстовых задач с помощью умножения и деления», содержатся задачи на определение стоимости товара. Одна из таких задач – это «Найти стоимость одной марки, если за 8 марок заплатили 4 рубля». В учебнике для 6 класса этого же авторского коллектива в параграфе «Задачи на проценты» рассматриваются задачи на увеличение стоимости товара [10]. Например, такие как: «Товар стоил 500 р. Его цена повысилась на 20%. На сколько рублей повысилась цена?»

В задачниках А. Г. Мордковича (7, 8 классы) финансовые задачи практически не встречаются. В задачниках повышенного уровня присутствует несколько задач на увеличение процента годовых в банке, а в задачнике для 9 класса содержится достаточное количество задач на увеличение стоимости товара в теме «Задачи на составление уравнений или систем уравнений» [7; 11; 12].

В учебнике авторского коллектива под руководством Ю. Н. Макарычева за 7 класс задачи на стоимость вводятся с целью того, чтобы определить понятие линейной функции, а также показать зависимость между стоимостью и количеством товара в виде функции [1]. В учебнике за 8 класс ученикам предлагается решить несколько финансовых задач в теме «Решение задач с помощью рациональных уравнений» и далее в учебнике они не встречаются [2]. Для девятиклассников Макарычев Ю. Н. предлагает несколько задач про вклады следующего типа: «Клиент банка внес 8000 р. на вклад с годовым доходом 5%. Какая сумма окажется у него на счету через 2 года, если никаких сумм со счета не снимал и дополнительных вложений не делал?» [3].

С. М. Никольский (10-11 класс) не рассматривает задачи на финансы в ходе прохождения новых тем, а лишь выносит несколько из них в пункт «задачи для повторения» в конце учебников [5; 6].

В задачнике А. Г. Мордковича за 10-11 класс финансовые задачи не вводятся совсем [4].

Проведенный анализ школьных учебников показал, что их содержание не в полной мере охватывает терминологический и задачный аппарат, который необходим для формирования финансовой грамотности обучающихся, а также для решения задач, включенных в контрольно-измерительные материалы для прохождения итоговой аттестации, но содержит потенциальную возможность для выстраивания работы по формированию финансовой грамотности обучаемых. Решением этой проблемы может явиться дополнение учителем имеющегося задачного материала необходимыми видами задач, введение необходимых понятий и целенаправленное использование соответствующего дидактического обеспечения на уроках математики.

Для достижения указанного результата выделим типы задач и определим понятия, которые необходимы для формирования финансовой грамотности обучающихся и успешного прохождения ими итоговой аттестации (таблица 1).

Таблица 1

Типы задач и понятия необходимые для формирования финансовой грамотности обучающихся

№	Вид задачи	Формулировка задачи	Этапы решения	Необходимые понятия
1	Изменение цен и количества товаров и услуг	Магазин детских товаров закупает погремушку по оптовой цене 260 рублей за одну штуку и продаёт с 40-процентной наценкой. Сколько будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине? [16]	1) Находим сколько рублей составляет наценка товара: $260 \cdot 0,4 = 104$ руб; 2) Стоимость трех погремушек: $(260 + 104) \cdot 3 = 1092$ руб. Ответ: 1092.	<b>Розничная цена</b> – цена единицы товара, продаваемого поштучно. Розничные цены используются в обычных магазинах. <b>Оптовая цена</b> – цена единицы товара, продаваемого большими партиями. Как правило, оптовая цена ниже розничной.

№	Вид задачи	Формулировка задачи	Этапы решения	Необходимые понятия										
		Оптовая цена учебника 170 рублей. Розничная цена на 20% выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 7000 рублей? [15]	1) Найдем стоимость учебника с учетом наценки: $170 + 0,2 \cdot 170 = 204$ руб.; 2) Тогда наибольшее количество учебников составляет: $7000/204 \approx 34$ . Ответ: 34.											
2	Взаимозаменяемые варианты	Билет на одну поездку стоит 20 рублей, проездной на месяц, позволяющий сделать неограниченное количество поездок, – 580 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 41 поездку. На сколько больше она бы потратила, если бы каждый раз покупала билеты на одну поездку? [16]	1) Вычислим сколько потратила бы Аня на поездки без проездного билета: $41 \cdot 20 = 820$ руб; 2) Разница составит: $820 - 580 = 240$ руб. Ответ: 240.	<b>Льготный абонемент (билет)</b> – проездной документ, продаваемый со скидкой определенным группам населения или при выполнении других специальных условий.										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Тарифный план</th> <th>Абонентская плата</th> <th>Плата за 1 минуту разговора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Повременный</td> <td>135 руб. в месяц</td> <td>0,3 руб.</td> </tr> <tr> <td>Комбинированный</td> <td>255 руб. за 450 мин. в месяц</td> <td>0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц</td> </tr> <tr> <td>Безлимитный</td> <td>380 руб. в месяц</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 650 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 650 минут? Ответ дайте в рублях. [14]</p>	Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора	Повременный	135 руб. в месяц	0,3 руб.	Комбинированный	255 руб. за 450 мин. в месяц	0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц	Безлимитный	380 руб. в месяц	
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора												
Повременный	135 руб. в месяц	0,3 руб.												
Комбинированный	255 руб. за 450 мин. в месяц	0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц												
Безлимитный	380 руб. в месяц													

№	Вид задачи	Формулировка задачи	Этапы решения	Необходимые понятия
3	Скидки, уценки, программы лояльности	Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает третью шоколадку в подарок. Какое наибольшее количество шоколадок можно получить в воскресенье, потратив не более 200 рублей? [16]	1) Без специальных предложений на 200 рублей можно купить 5 шоколадок: $200: 35 \approx 5,7$ . 2) Бесплатно можно получить шоколадку за каждые две. То есть будет еще 2 бесплатные шоколадки. Ответ: 7.	<b>Программа лояльности</b> – предложение скидок или дополнительных благ постоянным покупателям (клиентам). Учет таких покупателей, их покупок и предоставленных благ, как правило, ведется с помощью клиентских карт.
		Магазин «У дома» предлагает скидку 50 рублей на каждые 1000 потраченных рублей. Известно, что все товары, продающиеся в торговой сети «У дома» дороже на 3%, чем такие же товары в гипермаркете неподалеку. Может ли покупка в торговой сети «У дома» обойтись дешевле, чем в гипермаркете, если ее сумма без скидки составляет 1200 рублей? [15]	1) Найдем полную стоимость покупок с учетом скидки в магазине «У дома»: $1200 - 50 = 1150$ рублей; 2) в гипермаркете: $1200/1,03 = 1165,05$ рубля (с округлением до сотых). Ответ: да.	
4	Доходы и налоги	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 12 500 рублей. Сколько рублей он получит после вычета налога на доходы? [15]	1) Налог на зарплату Ивана Кузьмича составит $12500 \cdot 0,13 = 1625$ рублей. 2) Значит, после вычета налога на доходы он получит: $12500 - 1625 = 10875$ рублей. Ответ: 10875	<b>Доход (личный доход)</b> – денежная сумма, поступающая в распоряжение человека в виде заработной платы, стипендии, гонораров, арендной платы, процентов от вклада в банке и т.п. <b>Налог на доходы физических лиц (НДФЛ, подоходный налог)</b> – налог, который уплачивается с суммы заработной платы, начисленной работнику.
		Александр хочет устроиться на работу менеджером по продажам промышленной техники (грузовиков и экскаваторов) в одну из двух фирм с разными формами оплаты труда. В фирме М ему обещают ежемесячно платить фиксированную заработную плату в размере 80 000	1) Рассчитаем сдельную оплату труда в фирме Н и сравним ее с предложением фирмы М. Из условия известно, что один экскаватор продается в среднем раз в три месяца, а грузовиков за	<b>Комбинированная оплата труда</b> – система, при которой часть заработной платы выплачивается в зависимости от затраченного рабочего времени, а часть – зависит от объема выполненных работ.

№	Вид задачи	Формулировка задачи	Этапы решения	Необходимые понятия
		рублей. В фирме Н ему предлагают комбинированную (сдельно-повременную) оплату труда, при которой фиксированная часть ежемесячной платы составит 30 000 рублей, а переменная часть будет рассчитываться как 0,5% от стоимости проданной Александром техники. Известно, что в среднем в фирме Н за месяц продаются 2 грузовика стоимостью 5 000 000 рублей и один раз в 3 месяца – 1 экскаватор стоимостью 7 000 000 рублей. В какой фирме ежемесячная заработная плата Александра может быть выше? [15]	три месяца в среднем продается шесть. Удобно рассчитать сдельную оплату в фирме «Н» за три месяца: $30000 \cdot 3 + 6 \cdot 500000 \cdot 0,0005 + 7000000 \cdot 0,005 = 275000$ . 2) Находим среднемесячную зарплату: $275000:3 = 91667$ рублей (с округлением). Следовательно, выгоднее предложение фирмы Н. Ответ: Н.	<b>Сдельная оплата труда</b> – система, при которой размер заработной платы зависит от объема выполненной работы. <b>Повременная оплата труда</b> – система, при которой заработная плата начисляется пропорционально затраченному рабочему времени.
5	Кредиты и займы	<p>На счет в банке, доход по которому составляет 15% годовых, внесли 24 тыс. р. Сколько тысяч рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет? [16]</p> <p>31 декабря 2014 года Дмитрий взял в банке 4 290 000 рублей в кредит под 14,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14,5%), затем Дмитрий переводит в банк X рублей. Какой должна быть сумма X, чтобы Дмитрий выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)? [15]</p>	<p>1) Найдем, сколько процентов будет через год:  <math>100\% + 15\% = 115\%</math>.  2) Через год в банке будет:  <math>24000 \cdot 1,15 = 27600</math> руб. или 27,6 тыс. руб.  Ответ: 27,6</p> <p>1) Пусть сумма кредита равна S, а годовые составляют a%. Тогда 31 декабря каждого года оставшаяся сумма долга умножается на коэффициент <math>b = 1 + 0,01a</math>.  2) После первой выплаты сумма долга составит <math>S_1 = Sb - X</math>. После второй выплаты сумма долга составит:  <math>S_1 = S_1b - X = (Sb - X)b - X = Sb^2 - (1+b)X</math>.  3) По условию двумя выплатами Дмитрий должен погасить кредит полностью, поэтому <math>Sb^2 - (1+b)X = 0</math>, откуда <math>X = Sb^2 / (b+1)</math>.  4) При <math>S=4290000</math> и <math>a=14,5</math>, получаем:  <math>b=1,145</math> и <math>X=2622050</math> руб.  Ответ: 2622050.</p>	<p><b>Заем (кредит)</b> – сумма денег, взятая (выданная) в долг.  <b>Процент по кредиту (процентная ставка по кредиту)</b> – сумма денег, которую банк добавляет к долгу заемщика раз в определенный период за право пользования заемными деньгами и за обслуживание кредитного договора. Как правило, ставка измеряется в процентах от суммы кредита за год. При этом график начисления процентов по кредиту может быть различным – не обязательно раз в год. Обычно, начисление производится раз в месяц. Это определяется сроком кредита и другими условиями договора. Беспроцентный кредит (по сути – рассрочка платежа) встречается довольно редко.  <b>Кредитный взнос (платеж)</b> – сумма, которую заемщик платит для погашения кредита один раз в установленный период (обычно раз в месяц).</p>

Основываясь на вышесказанном, можно сделать следующий вывод, что целенаправленное применение на уроках математики дополнительного дидактического обеспечения, включающего выделенный терминологический аппарат и задачный материал, будет способствовать формированию у обучающихся финансовой грамотности, тем самым, обеспечивать становление личностных характеристик выпускников, описанных в ФГОС, умение применять полученные знания в повседневной жизни, успешное прохождение итоговой аттестации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. М.: Просвещение, 2013. 256 с.
2. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. М.: Просвещение, 2013. 287 с.
3. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под ред. А. Г. Мордкович [и др.]. 10-е изд. М.: Мнемозина, 2009. 239 с.
4. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. 8-е изд. М.: Просвещение, 2009. 430 с.
5. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. 8-е изд. М.: Просвещение, 2009. 464 с.
6. Дорофеев Г. В., Петерсон Л. Г. Математика. 5 класс. 2-е изд. М.: Ювента, 2011. Часть 1. 176 с.
7. Дорофеев Г. В., Петерсон Л. Г. Математика. 6 класс. 2-е изд. М.: Ювента, 2010. Часть 1. 112 с.
8. Математика. 5 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. 11-е изд. М.: Просвещение, 2012. 272 с.
9. Математика. 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. 11-е изд. М.: Просвещение, 2012. 224 с.
10. Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра. 7 кл.: в двух частях. 5-е изд. М.: Мнемозина, 2002. Ч. 2: Задачник для общеобразоват. учреждений. 160 с.
11. Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра. 8 кл.: в двух частях. 4-е изд. М.: Мнемозина, 2002. Ч. 2: Задачник для общеобразоват. учреждений. 239 с.
12. Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра.

9 кл.: Задачник для общеобразоват. учреждений. 4-е изд. М.: Мнемозина, 2002. 143 с.

13. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Математика (базовый уровень). URL: <https://ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 05.04.2019).

14. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Математика (профильный уровень). URL: <https://ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 05.04.2019).

15. Решу ОГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Математика. URL: <https://oge.sdamgia.ru/> (дата обращения: 05.04.2019).

16. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.) от 17 декабря 2010 г. № 1897 // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/93> (дата обращения: 02.04.2019).



*Ананьина Т.А., Белоногова А.А., Бурьлова С.П., Пименова М.Ю.,  
Семенова И.Н.*

## ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ РЕШЕНИИ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ

### **Аннотация**

В соответствии с требованием современных стандартов образования приводятся примеры организации деятельности обучающихся для формирования следующих метапредметных универсальных учебных действий при решении квадратных уравнений: классификация, установление причинно-следственных связей, умение создавать/применять/преобразовывать знаки и символы, модели и схемы, умение организовывать учебное сотрудничество со сверстниками.

**Ключевые слова:** метапредметные универсальные учебные действия, квадратные уравнения, методы решения уравнений, решение уравнений, методика преподавания алгебры.

*Anan'ina T.A, Belonogova A.A., Burylova S.P.,  
Pimenova M.Yu., Semenova I.N.*

## FORMATION OF THE METASUBJECT UNIVERSAL LEARNING ACTIVITIES IN THE SOLVING QUADRATIC EQUATION

### **Abstract**

In accordance with the requirement of modern education standards, this article reproduced examples of the organization of student activities to build up following metasubject universal learning activities in the solving quadratic equations: classification, finding causal relationships, ability to create/use/transform signs and symbols, models and schemes, ability of organizing educational cooperation with peers.

**Keywords:** metasubject universal learning actions, quadratic equations, methods for solving equations, solving equations, methods of teaching algebra.

Федеральный образовательный стандарт основного общего образования [5] устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования, *выраженные*, в том числе в метапредметных действиях, которые, *в частности*, включают: освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивных, познавательных, коммуникативных, личностных); способность использовать межпредметные понятия и универсальные учебные действия в учебной и познавательной практике; самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками. Овладение учащимися метапредметными универсальными учебными действиями создает возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, то есть «умения учиться» [6]. При этом метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

- умение самостоятельно определять цели и задачи своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений, осуществления осознанного выбора;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- смысловое чтение;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции);
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации [5].

Следуя идеологии развивающего обучения (согласно Х. Ж. Ганееву [2]), с использованием языка деятельностного подхода (результаты О. Б. Епишевой [3]) приведем примеры интегрированных заданий для формирования некоторых из перечисленных метапредметных универсальных учебных действий при решении квадратных уравнений.

1. *Умение создавать модели и схемы; классифицировать; устанавливать причинно-следственные связи; определять понятия; создавать обобщения, устанавливать аналогии; строить умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; умение планирования своей деятельности; овладение смысловым чтением и развитие письменной речи.*

Задание 1.

Рассмотрите примеры наполнения классов квадратных уравнений, приведенных в таблице 1 (столбцы 2, 3, 4, 5). Выделите общее, похожее для уравнений каждого класса.

Убедитесь в понимании названия классов, приведенных в таблице 1 (столбец 1). Приведите примеры квадратных уравнений для каждого названия

классов.

Проведите соотнесение названий классов квадратных уравнений из первого столбца с последующими столбцами, содержащими примеры наполнения классов квадратных уравнений.

Дополните каждый класс двумя дополнительными примерами.

На основе таблицы 1 составьте таблицу с названием: «Иллюстрация примеров классификации квадратных уравнений».

Таблица 1

Названия классов квадратных уравнений и примеры уравнений

Названия классов квадратных уравнений	класс 1	класс 2	класс 3	класс 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полные приведенные квадратные уравнения,</li> <li>• полные квадратные уравнения, не являющиеся приведенными,</li> <li>• неполные приведенные квадратные уравнения,</li> <li>• неполные квадратные уравнения, не являющиеся приведенными</li> </ul>	$x^2 - 5x + 4 = 0$	$x^2 + 3x = 0$	$2x^2 + 3x + 1 = 0$	$5x^2 + 3x = 0$
	$x^2 + 4x - 5 = 0$	$x^2 - 16 = 0$	$2x^2 + 5x + 2 = 0$	$2x^2 - 16 = 0$
	$x^2 - 3x + 2 = 0$	$x^2 + 5x = 0$	$2x^2 - 7x + 3 = 0$	$2x^2 + 5x = 0$
	$x^2 - 2x + 10 = 0$	$x^2 - 1 = 0$	$2x^2 + 5x - 3 = 0$	$5x^2 - 1 = 0$
	$x^2 + 3x - 4 = 0$	$x^2 = 0$	$2x^2 + 5x - 7 = 0$	$2x^2 = 0$
	$x^2 - 5x + 3 = 0$	$x^2 - 9 = 0$	$5x^2 + 2x + 3 = 0$	$5x^2 - 9 = 0$
	$x^2 + 3x + 2 = 0$	$x^2 + 2x = 0$	$5x^2 - 8x - 4 = 0$	$5x^2 + 2x = 0$
	$x^2 - 7x + 5 = 0$	$x^2 - 6x = 0$	$5x^2 - 26x + 5 = 0$	$5x^2 - 6x = 0$
	$x^2 + 5x + 3 = 0$	$x^2 + x = 0$	$5x^2 - 6x + 1 = 0$	$2x^2 + x = 0$
	$x^2 - 6x + 5 = 0$	$x^2 - 4 = 0$	$5x^2 - 3x - 2 = 0$	$2x^2 - 4 = 0$

Задание 2.

Для совокупности квадратных уравнений, полученной при перечислении всех квадратных уравнений, приведенных для иллюстрации наполнения класса 1, класса 2, класса 3 и класса 4 таблицы 1, сформулируйте основания для другой классификации (распределения, типизации) на группы и распределите полученную совокупность квадратных уравнений по группам (классам) на основе сформулированного основания. С учетом полученного результата дополните таблицу «Иллюстрация примеров классификации квадратных уравнений».

По построенной таблице «Иллюстрация примеров классификации квадратных уравнений» выделите те основания, которые имеют значение при выборе метода решения квадратного уравнения. Для каждого выделенного основания составьте план решения квадратного уравнения.

Дополните таблицу (введите дополнительный столбец, озаглавьте его) полученным результатом. Измените название дополненной таблицы для полного соответствия ее содержанию.

Сформулируйте основание классификации, которое позволяет выделить класс квадратных уравнений, решаемых разложением на множители.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы

лы, модели и схемы; классифицировать; устанавливать причинно-следственные связи; формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Задание 3.

Найдите источник [4] и в материалах этого источника выделите алгоритм решения квадратных уравнений методом «переброски».

Запишите представленный алгоритм в виде схемы.

В соответствии с алгоритмом решения квадратных уравнений методом «переброски» решите квадратные уравнения № 549 [1, с. 162].

Проклассифицируйте решенные уравнения в соответствии с основаниями, выделенными в заданиях 1 и 2 (используйте составленную таблицу «Иллюстрация примеров классификации квадратных уравнений»).

Выделите основание для классификации квадратных уравнений, которое позволит выбирать уравнения, удобно решаемые методом «переброски».

3. *Умение организовывать учебное сотрудничество между сверстниками; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, владение основами самоконтроля; умение оценивать правильность выполнения учебной и познавательной задачи; умение выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение осознанно использовать речевые средства, развитие устной речи.*

Задание 4.

Сравните полученные решения уравнений (задание 3) по шагам алгоритма с решением одного из учеников класса.

Если есть разница, то сформулируйте, в чем она заключается.

Обсудите с этим учеником причины зафиксированной разницы и выделите правильный результат.

Если разницы нет, совместно подберите и решите еще одно-два уравнения по алгоритму методом «переброски».

Сформулируйте для себя значимость сравнения собственного результата с результатами других и важность (или бесполезность, дискомфортность) совместного обсуждения решения.

Проведенный нами анализ результативности введения подобных заданий в практику позволяет сформулировать суждение о том, что их использование способствует формированию метапредметных универсальных учебных действий, включающих освоение обучающимися межпредметных понятий и регулятивных, познавательных, коммуникативных, личностных универсальных учебных действий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова. 3-е изд. М.: Просвещение, 2016. 320 с.

2. Ганеев Х. Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике. Екатеринбург: УрГПУ, 1997. 160 с.

3. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн. для учителя. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

4. Жигайлова А. Б. Метод «переброски» при решении квадратных уравнений // Молодой ученый. 2016. № 7.3. С. 11-13.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 № 1897 // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507> (дата обращения: 25.03.2019).

6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

*Аликина Ю.Д., Блинова Т.Л.*

## АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

### **Аннотация**

В статье обосновывается целесообразность использования электронных образовательных ресурсов как средства активизации познавательного интереса обучающихся. Проведено соотношение методов обучения с возможностями ЭОР. Рассмотрены примеры возможностей использования ЭОР в процессе обучения математике, направленного на активизацию познавательного интереса обучающихся.

**Ключевые слова:** познавательные интересы, познавательная деятельность, активизация познавательной деятельности, методика преподавания математики, электронные образовательные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии.

*Alikina Yu.D., Blinova T.L.*

## ACTIVATION OF COGNITIVE INTEREST IN TEACHERS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS WITH THE HELP OF ELECTRONIC EDU- CATIONAL RESOURCES

### **Abstract**

The article substantiates the expediency of using electronic educational resources as a means of enhancing students' cognitive interest. The correlation of teaching methods with ESM capabilities was carried out. The examples of the possibilities of using the ESM in the process of teaching mathematics, aimed at enhancing the cognitive interest of students, are considered.

**Keywords:** cognitive interests, cognitive activity, activization of cognitive activity, methods of teaching mathematics, electronic educational resources, information and communication technologies.

В настоящее время перед образованием встает задача воспитать не только творческого, всесторонне развитого человека, но и гибко ориентирующегося в постоянно меняющейся действительности, готового осваивать принципиально новые области и виды деятельности. Подтверждение этому можно найти в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, согласно которому к личностным результатам освоения обучающимися в предметной области «Математика и информатика» устанавливаются требования, которые определяют: формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов [13].

С информатизацией общества изменилась образовательная среда и организация учебно-воспитательного процесса в школе. Весьма действенным

фактором, способствующим формированию у обучающихся потребности в учении и активизирующим их познавательную деятельность, является использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР), которые способствуют повышению интереса и мотивации к учебе, подтверждение этому можно найти в работах Б. Е. Стариченко, Л. В. Сардак [12], А. В. Слепухина [11], а также в психологодидактических исследованиях Т. Л. Блиновой [4], С. Р. Домановой [7], Е. С. Полат [6] и др. Все исследования подтверждают, что при помощи мультимедийного предоставления информации, возможно, организовать учебную деятельность так, чтобы обучающийся мог самостоятельно приобретать новые знания, проводить исследования, разрешать возникающие перед ним проблемы и находить ответы на возникающие вопросы. Что и является неотъемлемыми факторами, определяющими познавательный интерес обучающихся.

Под познавательным интересом будем понимать – устойчивое стремление личности к целенаправленной активно-познавательной деятельности по отношению к объектам, имеющим для нее важное значение [3].

При его наличии наблюдается:

- увлеченность предметом, рассказом;
- ярко выраженное стремление выполнять разнообразные задания по уровню сложности, желание продолжить работу по ее окончании;
- проявление самостоятельности в выборе средств, способов действий, оформлении результата;
- активное общение с учителем и другими учащимися;
- эмоциональное отношение к предмету.

Познавательный интерес обучающегося зависит от уровня включенности его в образовательный процесс, от организации и качества проведения уроков учителем. Над этой проблемой в свое время работал еще Л. С. Выготский [8].

Использование ЭОР, направленных на активизацию познавательного интереса обучающихся позволяет учителю:

1. Обеспечить положительную мотивацию обучения.
2. Проводить уроки на высоком эстетическом и эмоциональном уровне (музыка, анимация); обеспечить высокую степень дифференциации обучения (почти индивидуализацию).
3. Повысить объем выполняемой на уроке работы в несколько раз.
4. Усовершенствовать контроль знаний.
5. Рационально организовать учебный процесс, повысить эффективность урока.
6. Формировать навыки подлинно исследовательской деятельности [2].

Таким образом, возможности, предоставляемые ЭОР, обеспечивают расширение выбора форм организации учебной деятельности обучающихся, и способствует активизации их интереса к изучаемому предмету.

С целью определения выбора наиболее продуктивных методов обучения рассмотрим формы взаимодействия субъектов образовательного процесса

с использованием возможностей ЭОР, структурированные по четырем уровням в порядке повышения самостоятельной деятельности обучающихся за счет увеличения уровня интерактивности, и соответственно, более полноценного выражения активно-деятельностных форм обучения (таблица 1).

Таблица 1

*Соотнесение методов обучения с возможностями ЭОР*

№	Описание	Методы обучения
1	Чтение текста, просмотр графики, фото и видео, прослушивание звука	Репродуктивный, наглядно-иллюстративный
2	Навигация по гиперссылкам, просмотр трехмерных объектов, задания на выбор варианта ответа и другие простейшие формы	Частично-поисковый
3	Задание на ввод численного ответа, перемещение и совмещение объектов, работа с интерактивными моделями.	Исследовательский
4	Работа с виртуальными лабораториями.	Эвристический

Взаимодействие обучающихся с ресурсами может быть разным: может характеризоваться односторонним воздействием пользователя, а может активным взаимодействием с ресурсом (интерактивность). Поэтому и материалы, размещенные в ресурсах, могут быть статичными и интерактивными, что поможет учителю при подготовке к уроку и во время его проведения, и, следовательно, будет способствовать поддержанию активизации познавательного интереса обучающихся. Так, например, построить график функций, решить уравнения в алгебре, выполнить моделирование трехмерных объектов в разделе геометрии и т. д. и все это возможно, благодаря применению ЭОР на уроках математики, без особенных временных затрат.

Приведем пример использования возможностей ЭОР в процессе обучения математике и представим результаты в виде таблицы (таблица 2):

Таблица 2

*Возможности использования ЭОР в процессе обучения математике*

Название онлайн ресурса, редактора	Аннотация о функциональных возможностях	Методы обучения
Математика для школьников	<p>Это интернет-ресурс, на котором собраны арифметические тренажёры для школьников. Они помогут освоить арифметику и устранить пробелы в знаниях. Многие арифметические тренажеры выполняются на время. Полное прохождение арифметического тренажёра по установленным правилам свидетельствует о знании данного элемента арифметики на отлично. К плюсам данного ресурса можно отнести тот факт, что все арифметические тренажёры являются бесплатными и доступны без регистрации на сайте.</p> <p>Адрес сайта: <a href="https://math21.ru/">https://math21.ru/</a> [9]                      Позволяет реализовывать: индивидуальный подход,</p>	Частично-поисковый и репродуктивный, наглядно-иллюстративный



Название онлайн ресурса, редактора	Аннотация о функциональных возможностях	Методы обучения
	учитывать желания, потребности и особенности обучающихся.	
Математические этюды	<p>На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. Приглашаем совершить познавательные экскурсии по красивым математическим задачам. Их постановка понятна школьнику, но до сих пор некоторые задачи не решены учеными.</p> <p>Адрес сайта: <a href="http://www.etudes.ru">http://www.etudes.ru</a> [10]  Позволяет реализовывать: интерактивность, которая обеспечивает резкое расширение возможностей самостоятельной учебной работы за счет использования активно-деятельностных форм обучения.</p>	Эвристический и частично-поисковый
Geogebra	<p>Это бесплатная, кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете. Кроме того, у программы богатые возможности работы с функциями за счёт команд встроенного языка.</p> <p>Адрес сайта: <a href="https://www.geogebra.org/graphing">https://www.geogebra.org/graphing</a> [1]  Позволяет реализовывать: индивидуальный подход, учитывать желания, потребности и особенности обучающихся.</p>	Репродуктивный, наглядно-иллюстративный и исследовательский
ЕГЭ математика	<p>Тематические тесты по школьному курсу математики, количество вариантов – неограничено, каждая загрузка – новый вариант (список тестов).  Тренажер: множество однотипных заданий по различным разделам математики, полезно использовать тренажер для самостоятельной подготовки к экзамену, наличие виртуальных лабораторий.  Методические материалы: поурочное и тематическое планирование, конспекты, детальные разработки уроков, открытые уроки, презентации.  Адрес сайта: <a href="http://www.uztest.ru">http://www.uztest.ru</a> [5]  Позволяет реализовывать: индивидуальный подход, учитывать желания, потребности и особенности обучающихся, подготовиться к тестированию по математике.</p>	Эвристический и репродуктивный, наглядно-иллюстративный
Учебно-методический комплекс «Живая математика»	<p>Комплекс включает в себя программу «Живая математика», предназначенную для построения различных динамических моделей (фигур, графиков и т.п.);  Позволяет реализовывать: творческую заинтересованность, реализовывать исследовательскую работу.</p>	Репродуктивный, наглядно-иллюстративный и исследовательский

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Geogebra. URL: <https://www.geogebra.org/graphing> (дата обращения: 30.03.2019).
2. Активизация познавательной деятельности. URL: <https://multiurok.ru/files/aktivizatsiia-poznavatitel-noi-deiatitel-nosti-dlia-dietiei-s-oghranichiennymi-vozmozhnostiami-zdorov-ia-v-usloviakh-shkoly-intiernata.html> (дата обращения: 10.04.2019).
3. Активизация познавательных интересов посредством ЦОР. URL: <https://infourok.ru/aktivizaciya-poznavatelnih-interesov-posredstvom-cor-2334688.html> (дата обращения: 30.03.2019).
4. Блинова Т. Л. Активизация познавательного интереса учащихся в процессе обучения математике. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2005, 100 с.
5. ЕГЭ математика. URL: <http://www.uztest.ru> (дата обращения: 30.03.2019).
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании // Google Academia. URL: <https://scholar.google.ru/citations?user=Q9ujVcUA AAAJ&hl=ru> (дата обращения: 24.04.2019).
7. Использование ЭОР в процессе обучения математике в основной школе. URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-eor-v-processe-obucheniya-matematike-412064.html> (дата обращения: 24.04.2019); Доманова С. Р. Новые информационные технологии в образовании. Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 1995.
8. Использование ЭОР на уроках математики как средство активизации познавательной деятельности учащихся на уровне основного общего образования. URL: [https://nsportal.ru/sites/default/files/2015/10/15/obobshchenie\\_opytaispolzovanie\\_eor\\_i\\_tsor\\_na\\_urokah\\_matematiki\\_kak\\_sredstvo\\_aktivizatsii\\_poznavatelnoy\\_deyatelnosti\\_uchashchihsva.pdf](https://nsportal.ru/sites/default/files/2015/10/15/obobshchenie_opytaispolzovanie_eor_i_tsor_na_urokah_matematiki_kak_sredstvo_aktivizatsii_poznavatelnoy_deyatelnosti_uchashchihsva.pdf) (дата обращения: 10.04.2019).
9. Математика для школьников. URL: <https://math21.ru/> (дата обращения: 30.03.2019).
10. Математические этюды. URL: <http://www.etudes.ru> (дата обращения: 30.03.2019).
11. Семенова И. Н., Слепухин А. В. Классификация и проектирование методов обучения с использованием информационно коммуникационных технологий // Народное образование. Педагогика. 2013. № 5. С. 14.
12. Стариченко Б. Е., Сардак Л. В., Туголукова Э. Ф. Мобильная система аудиторного опроса // Народное образование. Педагогика. 2015. № 7. С. 15.
13. Федеральный государственный образовательный стандарт. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 30.03.2019).

*Аскерова Л.Н., Кныш А.А.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОГРАФИКИ И ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

### **Аннотация**

Актуальность работы обуславливается динамичностью развития новых информационных технологий в образовании. В статье рассматривается вопрос об эффективном применении информационных технологий в процессе изучения математики. Более подробно рассмотрена технология применения интеллект-карт, выражающаяся в приемах графического фиксирования знаний. Приведен алгоритм составления интеллект-карты на примере темы «Системы линейных уравнений».

**Ключевые слова:** информационные технологии, интеллект-карты, инфографика, линейные уравнения, решение уравнений, методика преподавания математики.

*Askerova L.N., Knysh A.A.*

## THE USE OF INFOGRAPHICS AND MIND MAPS IN THE LEARNING OF MATHEMATICS

### **Abstract**

The relevance of the work is based on the dynamic development of new information technologies in education. The article deals with the effective use of information technologies in the learning of mathematics. The technology of application of mind maps, expressed as the methods of graphic fixation of knowledge, is considered in more detail. The algorithm of the mind map on the example of “Systems of linear equations” theme is given.

**Keywords:** information technologies, mind maps, infographics, linear equations, solution of equations, methods of teaching mathematics.

В современном мире информационные технологии играют большую роль. Применение информационных технологий можно встретить почти во всех образовательных учреждениях, будь то школа, колледж, университет. Примером могут послужить уроки информатики; презентации, применяемые на уроках, лекциях, семинарах; учебные проекты, создаваемые учащимися; сдача ОГЭ и ЕГЭ, где экзаменуемые непосредственно взаимодействуют с компьютерами [3].

Информационные технологии существенно повышают уровень эффективности образовательных процессов за счет:

- упрощения и ускорения процессов обработки, передачи и представления информации;
- обеспечения точности и качества решаемых задач;
- возможности реализации ранее нерешаемых задач;
- сокращения сроков разработки, трудоемкости и стоимости научно-исследовательских работ [12].

Кроме того, наблюдается тенденция увеличения количества визуальных источников, что констатируют исследователи: «Доля визуального в общем потоке информации стала больше». Это обусловлено рядом факторов. Во-

первых, ускоряются темпы жизни. Во-вторых, повышается интенсивность информации. Благодаря лаконичности и емкости визуальные образы способствуют более быстрому и точному восприятию информации в динамично меняющемся мире [6].

Большой вклад в изучение информационных компьютерных технологий обучения внесли российские ученые: Я. А. Ваграменко, Е. П. Велихов, Д. В. Зарецкий и др. [8]. В настоящее время мы наблюдаем становление новой системы электронного образования, ориентированной на информационное пространство. Данный процесс не возможен без изменений в педагогической теории и практике учебного процесса. Несмотря на широкий выбор информационных технологий, встает вопрос об их эффективном применении на занятиях математики. Остановимся подробнее на создании и применении таких информационных технологий, как инфографика и интеллектуальные карты.

В процессе обучения студентами используются различные методы фиксирования знаний. Одним из них является классический конспект, который отражает логическую и временную последовательность информации, представляя знания и навыки в хронологической последовательности. Однако в сравнении с графическими методами представления знаний конспектирование имеет свои недостатки. Поэтому простой линейный конспект нельзя считать оптимальным средством запоминания и обработки информации [9].

Необходимость в поиске нового способа фиксирования знаний, избавленного от недостатков конспекта, и при этом простого в работе и обучении, привела в конце 1960-х годов американского ученого, деятеля в области психологии обучения и развития интеллекта, Тони Бьюзена к введению такого понятия, как «Mind Map» (с англ. «интеллект-карта»). Интеллект-карта – это особый способ записи материалов в форме радиантной структуры, иными словами, такая структура исходит от центра к краям и постепенно разветвляется на все более мелкие части [2]. Интеллект-карты способны дополнить и обобщить традиционный текст, таблицы, графики и схемы. «Грамотным будет тот человек, который научится учиться, а именно – создавать интеллектуальные карты», – так выразился известный американский философ, социолог и футуролог Элвин Тоффлер [8]. Действительно, этот процесс помогает человеку развивать способности аналитически мыслить, обобщать знания. Достоинствами метода являются структурированность информации и возможность легкого получения общего представления о заложенных в диаграмму знаниях.

Иным графическим способом подачи информации, данных и знаний является инфографика, которая способна не только организовать большие объемы информации, но и более наглядно продемонстрировать соотношение предметов и фактов во времени и пространстве. Целью инфографики является донесение сложной информации до аудитории быстрым и понятным образом. Средства инфографики помимо изображений могут включать в себя графики, диаграммы, блок-схемы, таблицы, карты, списки. Инфографику выделяет привлекательная и быстровоспринимаемая форма представления информации благодаря красочным иллюстрациям.

В литературе выделяется три типа инфографики:

- статичная – чаще всего одиночный слайд без анимированных элементов;
- интерактивная – содержит анимированные элементы, пользователи могут (в той или иной степени) взаимодействовать с динамическими данными;
- видеоинфографика – представляет собой короткий видеоряд, в котором сочетаются визуальные образы данных, иллюстрации и динамический текст [1].

Проанализировав интеллектуальные карты и инфографику как методы графического представления информации, можно прийти к выводу, что эти инструменты различаются способом подачи материала, однако выполняют в основном одну функцию. В процессе изучения математики крайне важно структурировать информацию из-за ее большого объема. Тема «Системы линейных уравнений» включает в себя множество подтем, которые намного легче представить в виде интеллект-карты. Если рассматривать теорию по данной теме, то она занимает в лекционной форме несколько страниц [5]. Основную обобщающую информацию и видение всей темы в интеллект-карте можно отразить на одном листе.

Приведем алгоритм составления интеллект-карты по теме «Системы линейных уравнений»:

#### 1. Структурирование информации и составление макета.

Это один из ключевых шагов по составлению интеллект-карты, так как эффективность восприятия материала зависит от его подачи. На данном этапе происходит разбиение материала на разделы, части. В нашем случае центральное место интеллект-карты занимает указанная тема – «СЛУ». От темы идут ответвления – 3 блока: «Основные понятия», «Виды» и «Методы решения», затем – более подробное рассмотрение каждого блока.

#### 2. Непосредственное создание интеллект-карты.

Для создания интеллект-карты в электронном виде мы используем графический редактор Paint. Чтобы выделить иерархию и взаимосвязи центральную тему обозначаем более крупным шрифтом, а подтемы – более мелким. Каждый уровень выделяется другим цветом.

#### 3. Использование графики.

Для удобства представления и восприятия информации используют графические формы, пиктограммы, небольшие рисунки, стрелки.

Составленная интеллектуальная карта (рис. 1) получилась компактной и информативной.

Данная интеллект-карта информативно раскрывает тему.

Рассмотрим способы применения интеллект-карты.

Первый способ. Интеллект-карту можно использовать на итоговом занятии по теме «Системы линейных уравнений» при повторении материала. Студенты видят графическое представление темы. Составленная интеллект-карта будет полезна при подготовке к контрольным мероприятиям и повторении темы перед зачетным мероприятием.

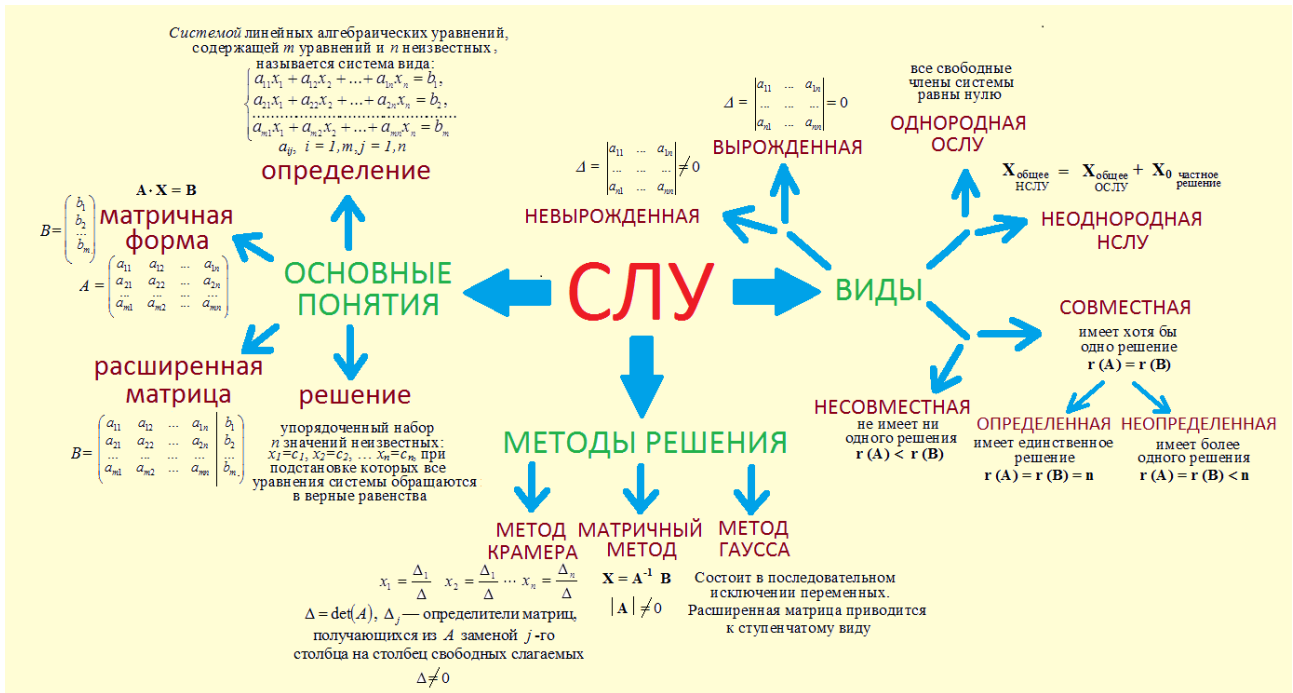


Рис. 1. Интеллект-карта по теме «Системы линейных уравнений»

Второй способ. Интеллект-карту можно использовать на первом занятии по теме «Системы линейных уравнений». В данном случае интеллект-карта послужит своего рода содержанием, планом предстоящих занятий и средством визуализации материала. Особенно полезной она будет для студентов заочной формы обучения. Для большей эффективности интеллект-карту рекомендуется сделать интерактивной: при нажатии на тот или иной раздел студент может более подробно изучить теоретический материал.

Для определения роли интеллект-карт в образовательном процессе среди студентов первого курса бакалавриата направления «Экономика» обучающихся в УрГЭУ (г. Екатеринбург) нами был проведен опрос. Студентам были предложены следующие вопросы:

1. Информативна ли на ваш взгляд интеллект-карта по теме «Системы линейных уравнений»?
2. Считаете ли вы, что интеллект-карты – это более эффективный способ фиксирования знаний, чем классические конспекты?
3. Было бы для вас удобно использовать интеллект-карты при самостоятельном изучении тем?
4. Используют ли преподаватели интеллект-карты на практических и лекционных занятиях?
5. Удовлетворены ли вы использованием графических методов представления информации (презентаций, графиков, диаграмм) на занятиях (лекциях, семинарах)?

Были получены следующие результаты (рис. 2):

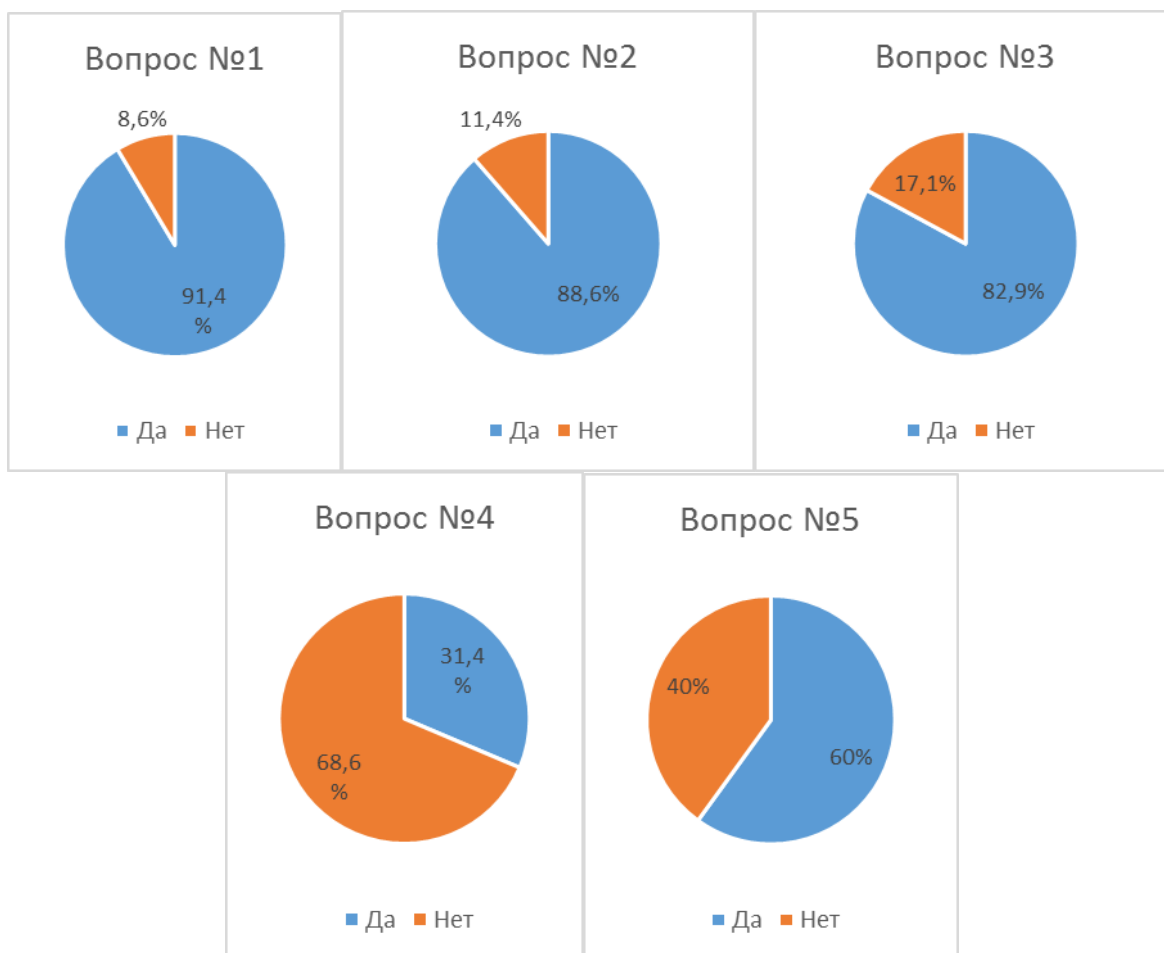


Рис. 2. Результаты опроса №1

Подавляющее большинство студентов считают данный способ конспектирования материала не только информативным и эффективным, но и удобным при самостоятельном изучении той или иной темы. Однако более двух третей опрошенных не сталкиваются с использованием преподавателями интеллект-карт на занятиях.

В одной из академических групп был проведен еще один опрос, направленный на выявление степени эффективности интеллект-карт как метода фиксации информации. Опрос проходил в два этапа. На первом этапе студентам предлагалось повторить тему «Системы линейных уравнений» по учебнику [6] в течение одного дня. Данная тема изучалась студентами в начале первого семестра, опрос проходил в конце второго семестра. После повтора темы спустя неделю студентам предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определение СЛУ.
2. Какие методы решения СЛУ вы знаете?
3. Какие виды СЛУ вам известны?
4. Что такое расширенная матрица системы линейных уравнений?
5. Что такое определенная система линейных уравнений?

Неточный и неполный ответ не принимался за верный. Ответ на второй вопрос считался верным, если студент называл три метода решения систем линейных уравнений. Ответ на третий вопрос считался верным, если студент отмечал два и более видов.

На втором этапе после ответов на вопросы студентам предлагалась интеллект-карта для повтора материала. Еще через неделю им было предложено снова ответить на вопросы.

Результаты опроса представлены на рисунке 3.

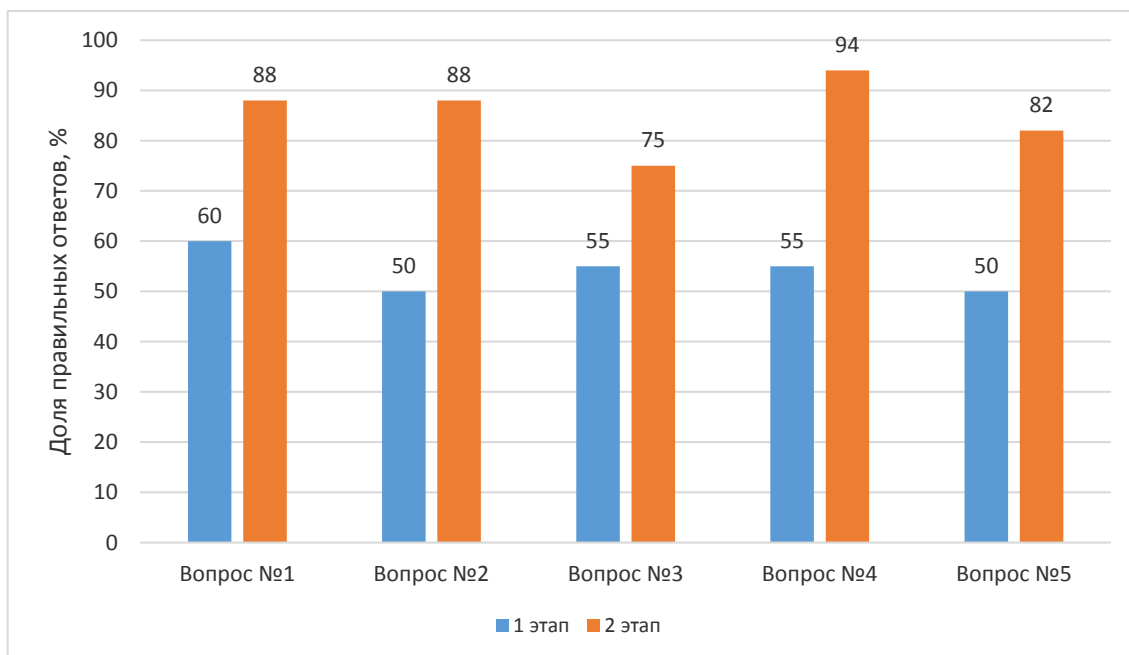


Рис. 3. Результаты опроса №2

Проанализировав результаты, можно сделать вывод о том, что интеллект-карты являются достаточно эффективным способом представления информации, они помогают успешно вспомнить пройденный материал.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ермолаева Ж. Е., Лапухова О. В., Герасимова И. Н. Инфографика как способ визуализации учебной информации // Концепт. 2014. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-kak-sposob-vizualizatsii-uchebnoy-informatsii> (дата обращения: 21.04.2019).

2. Карта мыслей, или как составить интеллект-карту. URL: <https://bbf.ru/magazine/2/7145/> (дата обращения: 10.03.2019).

3. Кныш А. А., Куликова О. В. Применение метода проектов при изучении прикладных математических задач на первом курсе в вузе // Современные исследования социальных проблем. 2017. Т. 8. № 11-2. С. 47-52. URL: <http://ej.soc-journal.ru> (дата обращения: 10.03.2019).

4. Кондратенко О. А. Инфографика в вузе: формируем визуальную компетенцию // ПНиО. 2014. № 2 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-v-vuze-formiruем-vizualnuyu-kompetentsiyu> (дата обращения: 21.04.2019).

5. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум / под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Издательство Юрайт; Высшее образование, 2010. 909 с.

6. Любарский Г. Новый наряд Гутенберга // Отечественные записки.



2012. № 3. URL: <http://www.strana-oz.ru/2012/3/novyuy-naryad-gutenberga> (дата обращения: 21.04.2019).

7. Методическая разработка «Технология интеллект – карты на уроках биологии как средство формирования УУД в условиях ФГОС». URL: <https://komiedu.ru/upload/iblock/6ae/fufaeva-n.v..pdf> (дата обращения: 10.03.2019).

8. Пащенко О. И. Информационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. 227 с.

9. Перминова Е. П. Развитие интеллектуального потенциала учащихся: использование интеллект-карт // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2011. № 13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-intellektualnogo-potentsiala-uchaschihsya-ispolzovanie-intellekt-kart> (дата обращения: 21.04.2019).

10. Пугачев В. М., Газенаур Е. Г. Роль информационных технологий в науке и образовании // Вестник КемГУ. 2009. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionnyh-tehnologiy-v-nauke-i-obrazovanii> (дата обращения: 21.04.2019).

*Афанасьева О.Э., Блинова Т.Л., Наймушина К.Ю., Семенова И.Н.*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «МАТЕМАТИКА»)

### **Аннотация**

В статье формулируется проблема классификации мобильных приложений с целью выделения наиболее оптимальных методов их использования для организации деятельности обучающихся. В рамках двух представленных оснований классификации мобильных приложений рассматриваются характеристики их возможностей при использовании в процессе обучения математике.

**Ключевые слова:** мобильное обучение, мобильные устройства, мобильные приложения, методика преподавания математики, классификация мобильных приложений.

*Afanasieva O.E., Blinova T.L., Naymushina K.Yu., Semenova I. N.*

## THE USE OF MOBILE APPLICATIONS IN THE PROCESS OF LEARNING MATHEMATICS

### **Abstract**

The article formulates the problem of classification of mobile applications in order to identify the most optimal methods of their use for the organization of students' activities. Within the framework of the two presented bases for the classification of mobile applications, the characteristics of their capabilities are considered when used in the process of teaching mathematics.

**Keywords:** mobile learning, mobile devices, mobile applications, methods of teaching mathematics, classification of mobile applications.

Согласно ФГОС ООО общее образование должно быть направлено на развитие у обучающихся основных умений и навыков использования компьютерных устройств [12]. Реализуя принцип непрерывности в образовании, в указанных условиях не только обучающемуся, но и учителю следует ориентироваться на гибкое обучение в информационной образовательной среде, включающей в себя электронные образовательные ресурсы. Профессиональный стандарт педагога относит к «трудовым» действиям формирование информационной образовательной среды, содействующей развитию способностей каждого ребенка и, при реализации принципов современной педагогики, формирование у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в решении задачи там, где это эффективно [7].

Проблему возможностей использования ИКТ в образовательной сфере рассматривали многие авторы, в том числе уральские (Л. И. Миронова, Л. В. Сардак, Б. Е. Стариченко, А. В. Слепухин, И. Н. Семенова и др. [4; 6; 8; 9; 10]). В их работах отмечается, что современный педагог должен знать тенденции развития современных информационных технологий, включающих мобильные технологии, владеть ими и быть в состоянии грамотно и обоснованно применить их в образовательном процессе. При этом, разделяя позицию М. А. Горюновой и М. Б. Лебедевой [2], укажем, что мобильное обуче-

ние можно рассматривать и как условие, и как средство достижения целей ФГОС основного общего образования в контексте подготовки обучающегося к жизни в информационном обществе.

Исследуя дидактическую специфику мобильного обучения отметим, что оно, согласно [2], прежде всего ассоциируется с мобильными информационными технологиями, то есть технологиями, основанными на использовании мобильных устройств и сетевых технологий. В настоящее время обучающийся располагает одним (или даже несколькими) мобильными устройствами. Передавать и получать информацию с них можно посредством мобильного интернета [11]. В связи с этим педагогу необходимо научиться применять в процессе профессиональной деятельности электронные образовательные ресурсы, в частности, мобильные приложения, которые, являясь частью мобильного обучения, представляют собой программы, установленные на той или иной платформе, и обладающие определенным функционалом, позволяющим выполнять различные действия [3].

Поскольку ассортимент мобильных приложений постоянно пополняется, совершенствуется и видоизменяется, современному учителю необходимо ориентироваться в их многообразии, понимать какими возможностями они обладают и как их использовать в процессе обучения. Для такой ориентировки необходимо решение вопроса о классификации мобильных приложений, которая позволит учителю понять, подходит ли то или иное приложение для использования в процессе обучения, будут ли с его помощью достигнуты поставленные цели и др.

С нашей точки зрения требуемые основания для классификаций мобильных приложений могут быть представлены, как минимум, тремя группами, учитывающими:

- психолого-физиологические особенности обучающихся,
- методы, формы и средства обучения,
- диапазон возможностей приложения.

В каждой из групп, может быть проведена внутренняя классификация на еще одном основании (идеология [8]). Таким образом, в результате могут быть получены различные классификации, помогающие среди предложенных приложений выбрать именно то, с помощью которого будут достигнуты поставленные цели.

Приведем пример классификации мобильных приложений по двум основаниям.

*Первое основание:* характер познавательной деятельности обучающихся.

Напомним, что в системе общедидактических методов обучения И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин выделили две группы: репродуктивные (информационно-рецептивные и собственно репродуктивные) и продуктивные (проблемное изложение, эвристические, исследовательские). Специфика этих методов обучения, связана с деятельностью учителя и деятельностью обучающихся. Характер познавательной деятельности отражает уровень самостоятельной деятельности учащихся [5].

Согласно точке зрения авторов в репродуктивной группе методов обучения деятельность учителя заключается в предъявлении информации (учителем или заменяющим его средством), организации действий обучающегося с объектом изучения, составлении и предъявлении заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Деятельность ученика заключается в актуализации знаний, воспроизведении знаний и способов действий по образцам, в произвольном и непроизвольном запоминании (в зависимости от характера задания).

В продуктивной группе методов деятельность учителя состоит в следующем: составление и предъявление проблемных задач для поиска решений, контроль за ходом решения. Деятельность ученика заключается в восприятии проблемы или самостоятельном усмотрении проблемы, осмысление условий задачи, планировании этапов исследования (решения), планировании способов исследования на каждом этапе, самоконтроль в процессе исследования и его завершения, при этом преобладает непроизвольное запоминание.

Исходя из выделенных групп методов обучения, проклассифицируем приложения следующим образом: репродуктивной группе методов обучения поставим в соответствие приложения, которые предоставляют (требуют) конкретную последовательность действий при работе с ними. Обозначим такой класс буквой Р. Продуктивной группе – поставим в соответствие приложения, требующие от обучающихся познавательной активности и исследовательских умений. Обозначим такой класс буквой П.

Рассмотрим еще одну классификацию.

Основанием для нее будет служить *преобладающий вид деятельности обучающихся*: игровой [1] или академический.

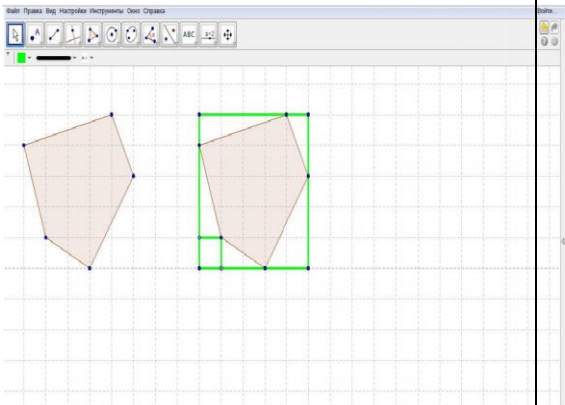
При классификации приложений на академические и игровые введем следующие обозначения: первый класс приложений – А, второй – И.

Проиллюстрируем возможность проведения предложенных классификаций.

Для составления совокупности приложений, на которой реализуем приведенные классификации, выделим приложения, имеющие широкое распространение в педагогической образовательной практике при изучении математики. Популярность приложений обусловлена количеством скачиваний и средней оценкой пользователей на PlayMarket и AppStore. Так, были выбраны приложения со средней оценкой 4,5 и доходящее в количестве скачиваний до 10 миллионов: *GeoGebra*, помощник по математике (*MathHelper*), *MalMath*, *Инженерный калькулятор+Графики*, *Тригонометрический круг*, *Евклидия*, *MathStudio*, *Пифагория*, *Математические хитрости* и приложения от Google (GoogleDrive, Googleформы, таблицы и презентации Google). Указанные мобильные приложения не занимают много оперативной памяти на устройстве и могут быть использованы без доступа к интернету.

Характеристика возможностей приложений, их использование в процессе обучения математике и принадлежность к выделенным классам представлены в таблице 1.

*Аннотированная классификация приложений  
в процессе обучения математике*

Приложение и характеристика возможностей	Использование мобильного приложения при обучении математике	Первая классификация	Вторая классификация
<p><b>GeoGebra</b> – многофункциональное кроссплатформенное математическое приложение с поддержкой Windows, iPhone, iPad и Android, обладающее возможностями в области геометрии, алгебры, различных вычислений.</p> <p>Ключевые характеристики GeoGebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построение графиков, чертежей, кривых;</li> <li>- выполнение действий с матрицами, комплексными числами;</li> <li>- работа с таблицами;</li> <li>- использование уравнений;</li> <li>- управление координатной сеткой;</li> <li>- построение графиков в 2D или 3D режимах и т. д.</li> </ul>	<p>1. Изучение материала с его использованием при решении задач из ЕГЭ.</p> <p>2. Решение задач на нахождение площадей многоугольников («разбить» многоугольник на многоугольники или вписать данный многоугольник в прямоугольник или квадрат).</p> 	П	А
<p><b>Помощник по Математике (MathHelper)</b> – приложение для Android.</p> <p>Ключевые характеристики MathHelper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с матрицами, системами уравнений и векторами;</li> <li>- пошаговое описание с детальным объяснением каждого действия и подробная теоретическая справка по задаче;</li> <li>- решение производных, задач по статистике, геометрии, матриц, систем уравнений;</li> <li>- построение графиков функций;</li> <li>- математические задачи в математическом анализе и теории вероятности;</li> <li>- встроенный калькулятор и теоретический справочник.</li> </ul>	<p>Использование приложения при изучении темы «Квадратные уравнения»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельное решение нескольких примеров квадратных уравнений.</li> <li>2. Проверка полученных результатов.</li> <li>3. Формирование навыков самопроверки.</li> </ol>	Р	А

Приложение и характеристика возможностей	Использование мобильного приложения при обучении математике	Первая классификация	Вторая классификация
<p><b>MalMath</b> – математическое приложение для Android.</p> <p>Ключевые характеристики MalMath:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пошаговое описание с детальным объяснением каждого действия;</li> <li>- использование подсветки;</li> <li>- графическое изображение заданных формул;</li> <li>- решение интегралов, производных, логарифмов, уравнений, пределов и т. п.;</li> <li>- графический анализ;</li> <li>- генерирование случайных математических задач в нескольких категориях и уровнях сложности.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение материала с использованием графиков функций.</li> <li>2. Показ динамики изменения графика функции в зависимости от коэффициентов.</li> </ol>	Р	А
<p><b>Инженерный калькулятор + Графики</b> – математическое приложение для мобильных телефонов и планшетов на основе Android.</p> <p>Ключевые характеристики приложения Инженерный калькулятор+Графики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инженерный графический калькулятор с алгеброй;</li> <li>- показ вычислений на экране устройства;</li> <li>- показ промежуточных результатов вычисления;</li> <li>- отображение графиков функций;</li> <li>- генерирование и показ значений переменных <math>x</math> и <math>y</math>;</li> <li>- нахождение координат точек пересечения;</li> <li>- нахождение корней функций, экстремумов и точек перегиба и показ этих значений.</li> </ul> <p>Это стимулирует студента думать о том, как эти промежуточные вычисления получаются и как они ведут к конечному результату и решению задачи.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение материала с использованием графиков функций.</li> <li>2. Показ движения графика функции на координатной прямой.</li> <li>3. Совмещение нескольких графиков функций на одной координатной плоскости.</li> <li>4. Проверка полученных результатов.</li> </ol>	П	А

Приложение и характеристика возможностей	Использование мобильного приложения при обучении математике	Первая классификация	Вторая классификация
<p><b>Тригонометрический круг</b> – математическое приложение для мобильных телефонов и планшетов на основе Android.</p> <p>Ключевые характеристики приложения</p> <p>Тригонометрический круг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с единичной окружностью;</li> <li>- вычисление синуса, косинуса, тангенса, котангенса, секанса, косеканса угла в градусах или радианах;</li> <li>- описание функций;</li> <li>- показ таблицы значений функций.</li> <li>- справочные материалы, содержащие тригонометрические формулы и тождества;</li> <li>- показ перемещения управляющей точки и определение угла, значения функций в любой точке круга.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение угла и значения синуса, косинуса, тангенса или котангенса до сотых.</li> <li>2. Использование тригонометрического круга в старших классах при подготовке к ЕГЭ, в которых необходимо выполнить отбор корней на отрезке.</li> </ol>	Р	А
<p><b>Евклидия (Euclidea)</b> – математическое приложение для мобильных телефонов и планшетов на основе Android.</p> <p>Ключевые характеристики приложения Евклидия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коллекция интерактивных задач по геометрии в виде игры;</li> <li>- 127 задач на построение возрастающей сложности;</li> <li>- 11 обучающих уровней;</li> <li>- 10 полезных инструментов;</li> <li>- проверка решения.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построения с помощью циркуля и линейки.</li> <li>2. Показ динамики изменения чертежа</li> <li>3. Проверка полученных результатов.</li> <li>4. Формирование навыков самопроверки.</li> </ol>	П	И
<p><b>MathStudio</b> – математическое приложение для Android.</p> <p>Ключевые характеристики MathStudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- встроенный геометрический калькулятор;</li> <li>- определение числовых параметров фигуры, при введении необходимых данных;</li> <li>- вычисление пределов, производ-</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение материала с использованием числовых параметров фигуры.</li> <li>2. Изучение представленных формул для нахождения линейных элементов фигур, с последующим закреплением теоретических знаний посредством тренировок.</li> <li>3. Анализ графиков функций (максимум, минимум, четность, нечетность).</li> </ol>	П	А

Приложение и характеристика возможностей	Использование мобильного приложения при обучении математике	Первая классификация	Вторая классификация
<p>ных, интегралов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построение графиков в 2D или 3D режимах;</li> <li>- обработка числовых данных в виде точек, гистограмм, таблиц, вероятностных графиков;</li> <li>- расчет суммы n членов арифметической и геометрической прогрессий;</li> <li>- расчет длины векторов;</li> <li>- нахождение НОД и НОК.</li> </ul>			
<p><b>Пифагория</b> – математическое приложение для мобильных телефонов и планшетов на основе Android. Ключевые характеристики приложения Пифагория:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коллекция геометрических задач различной тематики, которые можно решить без сложных построений и вычислений;</li> <li>- изображение фигур на клетчатом поле и в тетрадке;</li> <li>- разноуровневость задач (более 330 уровней);</li> <li>- включение головоломок и разделов для исследования;</li> <li>- содержание справочного материала, включающего 76 геометрических терминов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение материала с выполнением последовательных точных построений.</li> <li>2. Изучение представленных алгоритмов построения, с последующим закреплением теоретических знаний посредством тренировок.</li> <li>3. Обогащение своего практического опыта в построениях геометрических фигур.</li> </ol>	Р	И
<p><b>Математические хитрости</b> – математическое приложение для Android.</p> <p>Ключевые характеристики приложения Математические хитрости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получение навыков устного счета;</li> <li>- соревнование в скорости устного счета с другими пользователями по сети.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование навыков для быстрого вычисления с помощью подробно описанных алгоритмов, предложенных в приложении.</li> <li>2. Изучение представленных алгоритмов, с последующим закреплением теоретических знаний посредством тренировок.</li> <li>3. Обогащение своего практического опыта в вычислениях.</li> </ol>	Р	А

Выделим отдельно приложения от Google. Google Диск – во-первых, яв-



ляется одной из систем для облачного хранения данных, позволяющей хранить фото, рисунки, текстовые документы, таблицы, аудио и видео документы; во-вторых, Google Диск содержит различные приложения, которые позволяют создавать и редактировать документы, таблицы, презентации и формы.

Документы Google обладают рядом преимуществ и возможностей, благодаря которым этот онлайн-сервис можно при определенных условиях подстроить под каждое из оснований выделенных нами классификаций. Характер деятельности обучающихся и учителя при работе с этим ресурсом будет варьироваться в зависимости от поставленных целей.

Подводя итог сказанному, еще раз подчеркнем, что решение проблемы классификации приложений является, на наш взгляд значимым, так как способствует ориентировке учителя в выборе того приложения, которое поможет достигнуть поставленных целей.

В заключении авторы выражают благодарность студентами четвертого курса ИМФИиТ группе МАТ-1501 за оказанную помощь в анализе содержания мобильных приложений для проведения представленных классификаций.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Газман О. С. Каникулы, игра, воспитание. М.: Просвещение, 1988. 45 с.
2. Горюнова М. А., Лебедева М. Б. Мобильное обучение в контексте реализации ФГОС // Человек и образование. 2016. № 5. С. 4 (49).
3. Давыдова А. И. Мобильное электронное обучение // Научный журнал Альманах мировой науки. Наука и образование в XXI веке: по материалам Международной научно-практической конференции. 31.03.2016 г. № 3-2(6). С. 20-21.
4. Камалидинова Э. Р., Сардак Л. В. Особенности подготовки электронных образовательных ресурсов для использования при реализации мобильного обучения // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 53-59.
5. Лернер И. Я., Скаткин М. Н. О методах обучения // Советская педагогика. 1965. № 3.
6. Миронова Л. И. Интеграция личностно-ориентированного и компетентностного подходов средствами электронных образовательных ресурсов // Образование и саморазвитие. 2009. № 6 (16). С. 75-80.
7. Профессиональный стандарт «Профессиональный стандарт “Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)”» от 18 октября 2013 г. № 544н // Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации.
8. Семенова И. Н. Определение методов обучения системы профессионального образования и проблема их классификации в «современной» образовательной парадигме // Вестник Чувашского государственного педагогического университета. 2016. № 1. С. 139-145.
9. Слепухин А. В. Дидактические возможности мобильного обучения

как современной образовательной технологии с позиции деятельностного и компетентностного подходов // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 145-152.

10. Стариченко Б. Е. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 6-15.

11. Стариченко Б. Е., Сардак Л. В., Туголукова Э. Ф. Мобильная система аудиторного опроса // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 141-145.

12. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. с изм. и допол. в ред. от 25.12.2018.

*Блинова Т.Л., Корнеева А.А., Куровская А.А., Семенова И.Н.*  
**К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ РЕГУЛЯТИВНЫХ  
 УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ  
 РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ**

**Аннотация**

Для представленных в нормативных документах регулятивных универсальных учебных действий на языке деятельностного подхода сформулированы примеры задач и заданий, способствующие развитию этих действий при работе с материалом предметной области «Математика».

**Ключевые слова:** типовые задания, математические задачи, регулятивные универсальные учебные действия, методика преподавания математики, деятельностный подход.

*Blinova T.L., Korneeva A.A., Kurovskaya A.A., Semenova I.N.*  
**TO THE QUESTION OF THE FORMATION OF REGULATORY UNIVERSAL  
 EDUCATIONAL ACTIONS IN THE PROCESS OF WORKING  
 WITH THE MATHEMATICAL MATERIAL**

**Abstract**

For the regulatory universal educational actions presented in the normative documents, examples of tasks and tasks are formulated in the language of the activity approach, contributing to the development of these actions when working with the subject area material "Mathematics".

**Keywords:** typical tasks, mathematical tasks, regulative universal learning activities, methods of teaching mathematics, activity approach.

В основе ФГОС ООО нового поколения [5] лежит системно-деятельностный подход, обеспечивающий формирование у обучающихся готовности к саморазвитию и к активной познавательной деятельности. Стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника: умение учиться, осознание им важности образования и самообразования, своих обязанностей и др. Основными требованиями ФГОС являются требования к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся. Требования к метапредметным результатам включают в себя, в том числе, и овладение обучающимися универсальными учебными действиями: регулятивными, познавательными, коммуникативными, личностными.

Выделяя в нашей работе регулятивные универсальные учебные действия (РУУД), отметим, что они определяют организацию, регуляцию и коррекцию учебной деятельности. Кроме того, предметные результаты также напрямую зависят от уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.

По утверждению А. Г. Асмолова [6] к регулятивным универсальным учебным действиям относятся:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основании соотнесения того, что уже известно и освоено обучающимся, и того, что еще неизвестно;

- планирование как установление порядка промежуточных целей с учетом конечного итога; составление плана и порядка действий;
- прогнозирование как предвосхищение итога и уровня освоения познаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его итога с заданным эталоном с целью раскрытия отходов и различий от эталона;
- оценка как выделение и осмысление обучающимся того, что уже освоено и что еще необходимо усвоить, осмысление качества и уровня освоения;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к избранию в ситуации мотивационного конфликта) и к одолению помех.

Несмотря на активную работу исследователей в направлении создания дидактической поддержки достижения новых образовательных результатов, анализ практико-ориентированных материалов (например, [1; 4] и др.) и наблюдение за работой учителей показывают, что совокупности заданий и задач для формирования РУУД при обучении математике требуют пополнения и обогащения.

В рамках решения поставленной дидактической задачи обратимся к работе О. Б. Епишевой [2], в которой представлена классификация типов учебных задач по математике. На основе сформулированных автором позиций выделим те типы, которые в большей степени способствуют формированию РУУД, дополним эти типы, используя, в частности [3], и соотнесем их с конкретными регулятивными действиями, перечень которых представлен в [6] и приведен выше. Результат исследования представим в таблице 1.

*Таблица 1*

*Соотнесение типовых заданий по математике с РУУД*

<b>Регулятивное универсальное учебное действие</b>	<b>Типовые задания, формирующие РУУД</b>
Целеполагание	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответить на вопросы по тексту («Что это?», «Из чего состоит?», «Частью чего является?»);</li> <li>- установить новые связи с ранее изученным;</li> <li>- составить вопросы;</li> <li>- найти и дополнить материал</li> </ul>
Планирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить действия (решить задачу) по образцу, правилу, алгоритму;</li> <li>- решить типовую задачу;</li> <li>- составить алгоритм решения;</li> <li>- выбрать из предложенных алгоритмов алгоритм решения для заданной задачи;</li> <li>- найти и дополнить материал;</li> <li>- установить связи;</li> <li>- выполнить практическую работу тренировочного характера (тесты);</li> <li>- составить план выполнения практической работы</li> </ul>
Прогнозирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найти и исправить ошибку;</li> <li>- выбрать из предложенных вариантов верный (правильный);</li> </ul>

Регулятивное универсальное учебное действие	Типовые задания, формирующие РУУД
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- привести примеры;</li> <li>- привести контрпримеры;</li> <li>- определить приближенно величину (значение);</li> <li>- вставить пропущенные слова;</li> <li>- привести примеры формулировок определений понятий, в которых изменение некоторых слов не влияет на корректность толкования;</li> <li>- в условии заданной сюжетной задачи заменить некоторые данные так, чтобы: а) вопрос в задаче остался таким же, б) вопрос в задаче изменился;</li> <li>- продолжить ответ или формулировку математического предложения</li> </ul>
Контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сделать проверку решения;</li> <li>- указать возможные способы проверки;</li> <li>- перечислить основные шаги проверки</li> </ul>
Коррекция	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исправить ошибку в решении;</li> <li>- сформулировать возможную причину появления ошибки;</li> <li>- сформулировать действия для предотвращения ошибки;</li> <li>- в заданном перечне расположить объекты в определенном порядке</li> </ul>
Оценка	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дать оценку результатам решения;</li> <li>- сформулировать требования к оформлению решения;</li> <li>- сформулировать критерии оценки решения (разработать оценочную шкалу)</li> </ul>
Саморегуляция	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить причины собственных ошибок;</li> <li>- сформулировать вопросы по теме (для материала, представленного в информационном источнике или учителем, по поиску решения конкретной задачи, для организации взаимоконтроля в групповой работе и т. п.)</li> </ul>

С целью иллюстрации положений, представленных в таблице 1, приведем конкретные примеры заданий и задач.

### Пример 1.

**РУУД:** прогнозирование, планирование, контроль.

**Задание:** в решении квадратного уравнения  $2x^2 - 5x - 3 = 0$ ,

$$D = 5^2 - 4 * 2 * 3 = 1, (1 > 0)$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2 * 2} = \frac{5 \pm 1}{4}$$

$$\text{Ответ: } x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = 1.$$

найти и исправить ошибки по алгоритму:

1) вычислить дискриминант по формуле  $D = b^2 - 4 * a * c$ ;

2) сравнить полученный результат с приведенным в решении;

3) при выявлении несоответствия полученного результата с исходным,

найти ошибку и исправить ее. Установить причину ошибки (ошибка в подстановке коэффициентов, в вычислении или ошибка при нахождении коэффициентов уравнения). Предложить план проверки правильности нахождения дискриминанта;

4) вычислить корни уравнения по формуле  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2 \cdot a}$ ;

5) найденные корни подставить в исходное уравнение с целью самопроверки.

**Пример 2.**

**РУУД:** оценка.

**Задание:** решить уравнение  $3x^2 - 14x + 16 = 0$  с использованием формулы корней квадратного уравнения и дать оценку результатам решения с использованием критериальной карточки оценивания (таб. 2).

Таблица 2

Критериальная карточка оценивания

Критерии оценивания решения квадратного уравнения			
Вопросы для оценки	Результат выполнения задания		
	Выполнено всё	Выполнено частично	Не выполнено
Правильно ли сделаны вычисления по формуле?	Правильно	1 ошибка	2 и более ошибки
Выполнена ли проверка решения?	Правильно	1 ошибка	2 и более ошибки
Формулировка вывода о том, какие ошибки возникли при решении данного уравнения (если они есть). Указать причину ошибки.			

При заполнении карточки оценивания обучающийся видит решение учителя, предложенное на доске.

**Пример 3:**

**РУУД:** планирование

**Задание:** решить уравнение

$$3(x - 4) = -6(x - 4)$$

по алгоритму:

- 1) раскрыть скобки;
- 2) перенести известные слагаемые в одну часть уравнения, неизвестные – в другую (переносим слагаемые с противоположным знаком);
- 3) привести подобные слагаемые;
- 4) найти корень уравнения;
- 5) сделать проверку, подставив найденный корень в исходное уравнение. Если при подстановке равенство не выполняется, возвращаемся к пункту 1 и ищем ошибку;
- 6) записать ответ.

Построить другой алгоритм (план) решения уравнения. Сравнить эти алгоритмы по количеству шагов.

**Пример 4:**

**РУУД:** саморегуляция.

**Задание:** пройдите веб-квест по теме «Сложение рациональных чисел».

Алгоритм прохождения:

- 1) определитесь с видом деятельности (теория, практика, ошибковедение);

2) в зависимости от выбранного вида деятельности выполните задания, согласно разработанным спискам.

Используя [3], приведем пример фрагмента содержания веб-квеста и заданий при выборе такого вида деятельности, как теория: «составьте два правила сложения рациональных чисел по следующим примерам:

1.  $-3 + (-6) = -9$ ;
2.  $-4 + 3 = -1$ ;
3.  $-15,3 + (-3,4) = -18,7$ ;
4.  $-46,1 + (-1,4) = -47,5$ ;
5.  $1,7 + (-0,4) = 1,3$ ;
6.  $-32,11 + 23,44 = -8,67$ ;
7.  $-3,6 + (-1,5) = -5,1$ ;
8.  $0,82 + (-0,18) = 0,64$ ».

3) заполните анкету по анализу собственной деятельности (вопросы анкеты разработаны для всех видов деятельности).

4) подводите итог деятельности.

Представленные примеры типовых заданий, по-нашему мнению, способствуют формированию у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий, определяя, тем самым, успешность достижения новых образовательных результатов, которые сформулированы в требованиях ФГОС ООО.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2018. 314 с.

2. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

3. Корнеева А. А. Методика формирования учебной саморегуляции в процессе работы с веб-квестами предметной области «математика»: дис... магистра образования. Екатеринбург, 2018. 72 с.

4. Наука. Образование. Инновации: матер. III международной научно-практической конференции НОИ-3; 12.02.2019 к.-г. Анапа). Анапа: ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО (Научно-исследовательский центр «Инно-ва»), 2019.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.) утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 04.04.2018).

6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

*Блинова Т.Л., Зюзева О.С.*

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДОКАЗА- ТЕЛЬСТВУ ТЕОРЕМ

### **Аннотация**

В статье обосновывается целесообразность использования процесса обучения доказательству теорем в курсе математики с целью формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся старших классов. В качестве иллюстрации теоретических положений приведено описание деятельности обучающихся на первых этапах изучения теоремы об объеме прямой призмы.

**Ключевые слова:** федеральные государственные образовательные стандарты, ФГОС, познавательные универсальные учебные действия, учебный процесс, доказательства теорем, старшеклассники, методика математики в школе, методика преподавания математики.

*Blinova T. L., Zyuzeva O.S.*

## FORMATION OF COGNITIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN LEARNING TO PROVE THEOREMS

### **Abstract**

The article proves the expediency of using the process of teaching the proof of theorems in the course of mathematics with the aim of forming cognitive universal educational actions for high school students. As illustrations of theoretical positions provides a description of the activities of students in the early stages of studying the theorems about the volume of a right prism.

**Keywords:** federal state educational standards, cognitive universal learning activities, educational process, proofs of theorems, high school students, methods of mathematics at school, methods of teaching mathematics.

На сегодняшний день федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) от 17 мая 2012 г. декларирует три вида результатов обучения: метапредметные, предметные и личностные. Составной частью метапредметных результатов обучения являются универсальные учебные действия (УУД): познавательные, регулятивные, коммуникативные.

Согласно ФГОС СОО универсальные учебные действия должны являться целью обучения и формироваться в процессе освоения обучающимися каждой предметной области с учетом её специфики, в том числе и математики [5]. Математика, в силу своего предметного содержания, включающего большое количество понятий, правил, теорем, различные виды задач, требующих как выполнение действий по алгоритму, так и применение эвристических приемов решения, имеет все возможности для полноценного формирования познавательных универсальных учебных действий (ПУУД) у обучающихся. ПУУД лежат в основе формирования умений результативно мыслить



и работать с информацией в современном мире.

Проблему формирования ПУУД исследовали такие авторы, как А. Г. Асмолов, Л. И. Боженкова, Н. М. Горленко, О. В. Запятая, И. Д. Лушников, Е. Ю. Ногтева, Д. А. Махотин, в работах которых были определены содержание и структура ПУУД, дана общая характеристика способов их формирования в образовательном процессе, определены общие критерии и способы оценки сформированности ПУУД, сформулированы общие рекомендации по их формированию с учетом специфики учебных предметов. Анализ работ показал, что рассматриваемая проблема актуальна и должна быть адаптирована и адаптируется на различные предметные области.

Результат формирования ПУУД зависит не только от предметного содержания, но и от способов организации учебной деятельности в процессе освоения старшеклассником предметных знаний и умений. Поэтому современному педагогу ежедневно приходится решать проблему выбора средств, приемов и методов.

Одним из продуктивных средств формирования ПУУД у обучающихся является такая дидактическая единица школьного курса математики как теорема, т. к. в процессе обучения доказательству теорем у обучающихся формируются такие умения, как строить самостоятельный процесс поиска, исследования, построения логической цепочки рассуждений, осуществления доказательства, выдвижения и обоснования гипотез и т.д., которые и являются компонентами ПУУД.

Анализ структуры и пооперационного состава ПУУД, представленных в работах [1; 2; 3], и определение деятельности обучающихся на каждом из этапов организации обучения доказательству теорем в старшей школе, выделенных в [4], позволили установить соответствие между деятельностью обучающихся в процессе доказательства теоремы и операциями, входящими в состав каждого ПУУД. Результаты данного соответствия представлены на схеме (рис.1).

Согласно [1], программа развития УУД в старшей школе должна быть направлена в первую очередь на формирование таких ПУУД как самостоятельное формулирование и выделение познавательных целей, постановка и решение проблем (исследовательские ПУУД) и выдвижение гипотез и их обоснование (логические ПУУД). На представленной выше схеме видно, что указанные виды ПУУД формируются на таких этапах изучения теоремы как мотивация изучения теоремы и ознакомление с фактом, отраженным в теореме.

Проиллюстрируем возможности формирования данных видов ПУУД на указанных этапах, на примере теоремы об объеме прямой призмы. Данная теорема была выбрана для иллюстрации теоретических положений потому, что содержание теоремы таково, что в процессе её изучения возможно создание на уроке проблемной ситуации, разбор которой мотивировал бы необходимость изучения данной теоремы, и организация практической работы, в ходе которой будет выдвинута гипотеза и сформулирована цель, состоящая в доказательстве выдвинутого предположения.



*Рис. 1. Сопоставление этапов изучения теоремы с формируемыми познавательными универсальными учебными действиями*

На первом этапе изучения теоремы организуется обсуждение, в ходе которого обучающиеся включаются в проблемную ситуацию. На доске изображены прямая призма, в основании которой прямоугольный треугольник, пятиугольная и шестиугольная прямые призмы. Обучающимся задаются следующие вопросы: «Какие многогранники изображены на рисунке?», «Какая призма называется прямой?», «Объем какой из трех представленных призм вы можете найти?», «Можете ли вы, используя имеющиеся у вас на данный момент знания, найти объем прямой пятиугольной призмы/шестиугольной призмы?», «Если будет дана прямая призма, в основании которой лежит произвольный п-

угольник, вы сможете вычислить её объем?». В ходе обсуждения и ответов на вопросы обучающиеся осознают, что имеющихся у них знаний недостаточно для нахождения объема прямой пятиугольной/шестиугольной призмы. После этого для обучающихся формулируется задание «Сформулируйте возникшую проблему», и они ставят следующую проблему: «Как вычислить объем произвольной прямой  $n$ -угольной призмы?». Затем учитель акцентирует внимание обучающихся на том, что данная проблема требует решения.

На втором этапе изучения теоремы организуется учебное исследование, в ходе которого обучающиеся практическим путем выяснят, как вычислить объем треугольной, четырехугольной, пятиугольной и шестиугольной прямых призм (выведут формулу) и на основании этого сделают предположение о том, какова формула для вычисления объема произвольной  $n$ -угольной прямой призмы. Перед выполнением практической работы учителем организуется обсуждение, в процессе которого раскрывается алгоритм выполнения представленного задания. Формулируются следующие вопросы: «Если многогранник составлен из нескольких многогранников, то как можно найти его объем?», «На какие многогранники можно разбить треугольную призму, чтобы для нахождения их объема была известна формула?», «Используя формулу для нахождения объема треугольной призмы, как найти объем четырехугольной, пятиугольной и шестиугольной призм?», «Возможно ли применение такого же метода для нахождения объема произвольной  $n$ -угольной прямой призмы?». После этого обучающимся предлагается оценить полученные формулы для вычисления объемов рассмотренных прямых призм и выдвинуть предположение (гипотезу) о том, какова формула для вычисления объема произвольной  $n$ -угольной прямой призмы. Затем учитель формулирует вопрос «Основываясь на рассмотренных примерах можно утверждать, что данная формула справедлива для произвольной прямой призмы?», тем самым акцентируя внимание обучающихся на том, что данная гипотеза требует доказательства. После обсуждения представленных вопросов отмечается, что данную гипотезу можно сформулировать в виде теоремы и обучающимся предлагается сформулировать цель их дальнейшей деятельности.

Таким образом, на первых двух этапах работы с теоремой обучающиеся при рассмотрении задачи выявляют места и причины затруднений, определяют недостаточную для решения задачи информацию. Для *поиска решения возникшей проблемы выполняют практическую работу в ходе которой* формулируют предположения о том, какой математический факт необходимо доказать, осознают необходимость его обоснования. Также в процессе работы над раскрытием содержания теоремы обучающиеся формулируют познавательную цель, которая будет состоять в изучении теоремы и доказательстве факта, отраженного в ней. Следовательно, на первом и втором этапе работы с теоремой формируются следующие компоненты ПУУД: выделение и формулирование познавательной цели; выдвижение гипотез и их обоснование; постановка и решение проблемы.

Таким образом, можно сделать вывод, что организация процесса обуче-

ния доказательству теорем в полной мере способствует достижению таких требований к результатам обучения, заявленным в ФГОС СОО, как формирование познавательных универсальных учебных действий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А., Карабанова О. А., Молчанов С. В., Салмина Н. Г. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе // Национальный психологический журнал. 2011. № 1 (5). С. 104-110.

2. Газейкина А. И., Казакова Ю. О. Диагностика сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся основной школы // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 161-168.

3. Горленко Н. М., Запятая О. В., Лебединцев В. Б., Ушева Т. Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. 2012. № 4. С. 153-160.

4. Саранцев Г. И. Методика работы с теоремой в контексте деятельностного подхода // Математика в школе. 2016. № 3. С. 35-42.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 17 мая 2012 г. № 413 / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 15.03.2019).

*Блинова Т.Л., Казанцева Ю.Р.*

## ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ

### **Аннотация**

В статье обосновывается целесообразность использования процесса подготовки к единому государственному экзамену для формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся. В качестве иллюстрации теоретических положений рассмотрена организация деятельности обучающихся при подготовке к выполнению одного из видов заданий.

**Ключевые слова:** федеральные государственные образовательные стандарты, ФГОС, регулятивные универсальные учебные действия, старшеклассники, единый государственный экзамен, ЕГЭ, подготовка к экзаменам, проверка знаний, контроль знаний, методика математики в школе.

*Blinova T.L., Kazantseva Yu.R.*

## POSSIBILITY OF FORMING A REGULATORY UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS AT TRAINED IN THE PROCESS OF PREPARING FOR THE EXAM

### **Abstract**

The article substantiates the expediency of using the process of preparing for a unified state exam for the formation of regulative universal learning actions for students. As an illustration of the theoretical positions, the organization of students' activities is considered in preparation for performing one of the types of tasks.

**Keywords:** federal state educational standards, regulatory universal learning activities, high school students, unified state exam, preparation for exams, knowledge test, knowledge control, methods of mathematics at school.

На сегодняшний день, федеральный государственный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) от 17 мая 2012 года, предусматривает в процессе обучения овладение обучающимися универсальными учебными действиями (УУД) [3].

В группу УУД входит блок регулятивных универсальных учебных действий (РУУД), которые лежат в основе формирования умений самоорганизации учебной деятельности. Развитие регулятивных универсальных учебных действий решающим образом зависит от предметного содержания и способов организации учебной деятельности, в процессе освоения старшеклассником предметных знаний и умений.

Программа развития РУУД в старшей школе, согласно статье «Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе» А. Г. Асмолова, Г. В. Бурменской, И. А. Володарской и др., должна быть направлена на создание условий для формирования следующих регулятивных действий:

- целеполагание;
- планирование;
- прогнозирование;

- контроль;
- коррекция;
- оценка;
- волевая саморегуляция [1].

Возможность целостного формирования данных компонентов регулятивных УУД можно достичь при грамотно организованной деятельности обучающихся, направленной на подготовку к единому государственному экзамену (ЕГЭ) по математике. В процессе подготовки к экзамену у обучающихся формируются такие умения, как: самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; умение самостоятельно оценивать и принимать решения, которые лежат в основе регулятивных УУД.

Для того чтобы определиться с содержательным компонентом процесса обучения математики, направленного на подготовку к ЕГЭ, проанализируем результаты ЕГЭ 2016–2018 годов, в соответствии с [2], и дополнительно обратим внимание на проблемные задания.

Анализ результатов ЕГЭ по математике профильного уровня последних лет показал [4–6], что в 2018 году уровень проверяемых умений по некоторым категориям остается достаточно низким в сравнении с 2016–2017 годами. В частности, на низком уровне остается показатель умения выполнять действия с функциями, геометрическими фигурами, координатами и векторами (задания 7, 8 и 12). В 2018 году с этими заданиями справились лишь от 44% до 52%. Так же остается низким уровень выполнения заданий с развернутым ответом, а именно заданий 14–19, направленных на проверку умений выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, решать уравнения и неравенства, а также умения строить и исследовать простейшие математические модели. В 2018 году с заданиями 14–15 справились от 9% до 12%, а с заданиями 16–19 справились всего от 1,2% до 2,2% обучающихся.

Таким образом, можно сделать вывод, что выпускники 2016–2018 годов чаще всего допускали ошибки, связанные с:

- вычислениями производной и первообразной функции;
- с решением стереометрических и планиметрических задач;
- с решением неравенств;
- с решением финансовых задач;
- с решением задач с параметром;
- с построением и исследованием простейших математических моделей.

Выделим следующие задания экзаменационной работы ЕГЭ по математике профильного уровня, в которых чаще всего обучающиеся допускают ошибки или не приступают к выполнению совсем:

Часть первая:

- задание 7 (вычисление производной и первообразной функции);
- задание 8 (задачи по стереометрии).

Часть вторая:

- задание 12 (вычисление наибольшего и наименьшего значения функции);
- задание 14, с развернутым ответом (решение задач по стереометрии);
- задание 15, с развернутым ответом (решение неравенств);
- задание 16, с развернутым ответом (решение планиметрических задач);
- задание 17, с развернутым ответом (решение экономически задач);
- задание 18, с развернутым ответом (решение задач параметром);
- задание 19, с развернутым ответом (построение и исследование простейших математических моделей).

Рассмотренные задания можно разделить на следующие группы: 1) алгебраические задания базового уровня; 2) геометрические задания базового уровня; 3) геометрические задания повышенного уровня; 4) практико-ориентированные задания повышенного уровня; 5) алгебраические задания повышенного уровня; 6) алгебраические задания высокого уровня [4].

Установим соответствие выделенных выше групп с возможностями формирования РУУД у обучающихся, в процессе их решения (схема на рис. 1).

Схема наглядно демонстрирует, что в процессе решения представленных групп заданий у обучающихся, при соответствующей организации обучения, могут быть сформированы все компоненты РУУД. При этом показано, в процессе решения каких групп заданий, наиболее продуктивно будут формироваться соответствующие компоненты.

Рассмотрим, как может быть организована деятельность обучающихся при подготовке к ЕГЭ, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий, на конкретном примере.

Обучающимся предлагается алгебраическое задание повышенного уровня сложности (задание 12): Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 12x + 7$  на отрезке  $[-3; 0]$ .

В процессе решения данного задания обучающимся задаются следующие вопросы:

1. Для формирования компонента планирования.

Что необходимо сделать, чтобы получить правильный ответ? Например, обучающимся могут быть предложены пункты плана решения: 1) вычислите значение функции на концах отрезка и в найденном  $x$ ; 2) найдите  $x$ ; 3) вычислите производную функции; 4) выясните, принадлежат ли найденные значения  $x$  отрезку; 5) определите наибольшее и наименьшее значение; 6) вычислить значения функции для всех найденных значениях  $x$ . Задание: выбрать верные пункты плана решения и расположить их в правильном порядке.

2. Для формирования компонента прогнозирования.

Как вы думаете, какой результат может получиться? Что достаточно

знать для выполнения данного задания? Задание может звучать следующим образом: предположите, в какой точке данного отрезка функция примет наибольшее значение, не используя алгоритм вычисления. Будет ли функция принимать наибольшее значение на концах заданного отрезка?

3. Для формирования компонента коррекции, возможно использование заданий, нацеленных на работу с искажёнными предложениями, текстами, установление правильного порядка в следовании событий историй или явлений. Задание может звучать следующим образом: в представленном решении допущена ошибка, необходимо исправить ошибку и записать верное решение. Решение: находим производную  $y' = 3x^2 - 12$ . Приравниваем найденную производную к нулю:  $3x^2 - 12 = 0$  и находим корни. Получаем  $x_1 = -2$  и  $x_2 = 2$ . Вычисляем значение функции в найденных  $x_1$  и  $x_2$ , получаем:  $y(2) = 8 - 24 + 7 = -9$ ;  $y(-2) = -8 + 24 + 7 = 23$ . Таким образом получаем, что наибольшее значение функция принимает в точке  $-2$  и равно  $23$ .



Рис. 1. Схема соотношения формируемых компонентов регулятивных УУД с группами проблемных заданий ЕГЭ по математике

Таким образом, можно сделать вывод, что при грамотно организованной



деятельности и отбора содержания, в процессе подготовки к ЕГЭ можно достичь запланированного ФГОС СОО результата, а именно, возможность целостного формирования у обучающихся всех компонентов регулятивных универсальных учебных действий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе // Национальный психологический журнал. 2011. № 1. С. 104-110.

2. Блинова Т. Л. Предупреждение ошибок при решении тригонометрических уравнений на ЕГЭ // Математика в школе. 2015. № 9. С. 21-24.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 17 мая 2012 г. № 413 / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 20.03.2019).

4. Яценко И. В., Высоцкий И. Р., Семенов А. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по математике / Федеральный институт педагогических измерений. Москва, 2016. 42 с.

5. Яценко И. В., Высоцкий И. Р., Семенов А. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике / Федеральный институт педагогических измерений. Москва, 2017. 41 с.

6. Яценко И. В., Рослова Л. О., Высоцкий И. Р., Семенов А. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по математике / Федеральный институт педагогических измерений. Москва, 2018. 26 с.

*Бодряков В.Ю., Герасимова Т.А., Шихирина О.М.*

## НАТУРНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ВЕРОЯТНОСТНОГО ОПЫТА НА ПРИМЕРЕ СЛУЧАЙНОГО БРОСАНИЯ КАНЦЕЛЯРСКОЙ КНОПКИ

### **Аннотация**

В работе дано описание подготовки и выполнения лабораторной работы по математике со случайным бросанием объектов с нарушенной симметрией (канцелярских кнопок различного диаметра) в проникающую среду. Обработка эмпирических данных проводилась с использованием статистических инструментов электронного табличного процессора MS Excel. Предложена физико-математическая модель опыта, основанная на представлении о том, что в положении устойчивого равновесия тело стремится занять положение с наименьшей потенциальной энергией. Проведено сопоставление результатов натурального эксперимента и имитационного эксперимента по случайному бросанию кнопки, поддерживаемого виртуальной учебной лабораторией разработки фирмы 1С.

**Ключевые слова:** вероятностные эксперименты, канцелярские кнопки, лабораторные работы, методика преподавания математики, методика математики в вузе, статистическая обработка данных, физико-математические модели.

*Bodryakov V.Yu., Gerasimova T.A., Shihirina O.M.*

## NATURAL VERIFICATION OF VIRTUAL PROBABLE EXPERIMENT ON THE EXAMPLE OF RANDOM THROWING OF A DRAWING PIN

### **Abstract**

The paper describes the preparation and performance of a laboratory work in mathematics with the random throwing of objects with broken symmetry (drawing pins of various diameters) into the penetrating medium. Empirical data processing was carried out using statistical tools of MS Excel spreadsheet processor. A physics-mathematical model of the experiment is proposed, based on the idea that in a position of stable equilibrium, the body tends to occupy a position with the least potential energy. A comparison was made of the results of a natural experiment and a simulation experiment on the random throwing a drawing pin supported by a virtual learning laboratory developed by 1С.

**Keywords:** probabilistic experiments, clerical buttons, laboratory works, methods of teaching mathematics, methods of mathematics at the university, statistical data processing, physical and mathematical models.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В современной образовательной практике виртуальному компьютерному учебному эксперименту уделяется значительное, возможно даже избыточное, внимание. Разработаны и широко и успешно используются на различных уровнях образования – от основной и даже начальной школы до высшей школы виртуальные лабораторные работы и имитационные демонстрационные эксперименты при обучении физике, естественным наукам, технологии, статистике и др. Обоснованию, описанию и обсуждению методики применения этих цифровых разработок посвящены многочисленные публикации российских и зарубежных педагогов-исследователей (см., например, [1-3; 5-10; 12-

14; 16-18; 20-27] и др.). Некоторые авторы полагают, что в уместных случаях при обучении математике также следует использовать экспериментальные лабораторные работы и демонстрационный эксперимент [22]. Говоря о предметной математической подготовке студентов Института математики, физики, информатики и технологий УрГПУ, отметим работы по теме, выполненные в течение ряда последних лет с участием преподавателей (ныне) кафедры высшей математики и методики обучения математике УрГПУ [1; 3-5; 12] и др.

Безусловно, виртуальный эксперимент обладает рядом неоспоримых преимуществ перед натурным. Компьютерный эксперимент безопасен, что важно, если реальный эксперимент потенциально небезопасен; виртуальный эксперимент не требует приборов, что важно, если для реального эксперимента требуется сложное и дорогостоящее оборудование; компьютерный эксперимент не требует специальной лаборатории, а может быть продемонстрирован всюду, где есть компьютер; компьютерный эксперимент может быть поставлен в значительно более широком диапазоне изменения переменных и параметров процесса, чем в случае натурального эксперимента в силу ограниченного диапазона чувствительности реальных физических приборов; графические возможности используемых ИКТ-средств для реализации виртуального эксперимента позволяют увидеть многомерные процессы, которые невозможно адекватно отобразить реальными приборами; демонстрация компьютерного эксперимента фактически не требует временных и материальных затрат. Наконец, демонстрация компьютерного эксперимента позитивно воспринимается современными ИТ-ориентированными подростками.

Вместе с тем, чрезмерно используемый вместо натурального виртуальный эксперимент обладает и рядом столь же неоспоримых недостатков. А именно, реальный эксперимент невозможно заменить полностью компьютерным, ибо это влечет несформированность практических навыков работы с оборудованием, что критически важно при обучении студентов инженерных направлений подготовки; в компьютерном эксперименте отсутствует предметная наглядность; при демонстрации виртуального эксперимента обучающиеся превращаются в зрителей, а не деятельных участников образовательного процесса. Однако, на наш взгляд, наиболее тонким и спорным моментом при постановке виртуального эксперимента является проблема содержательной адекватности модели, положенной в его основу и воплощенной в виде компьютерного кода. Последний нередко пишется программистом, ограниченно владеющим предметными особенностями программируемого явления; это не может не влечь определенных, и нередко вполне обоснованных, сомнений в адекватности виртуального эксперимента физической реальности.

Из сказанного следует вывод о необходимости натурной верификации виртуального экспериментирования в тех случаях, когда это уместно. Такой подход вполне соответствует системно-деятельностной парадигме современного образования, отраженной в нормативных требованиях образовательных стандартов для всех уровней образования и стандарта профессиональной деятельности учителя. Например, вполне осуществимой сравнительно простыми

и доступными средствами является натурная верификация виртуального вероятностного опыта по случайному бросанию объекта с нарушенной симметрией (канцелярской кнопки). Виртуальная реализация этого опыта представлена на сайте компании 1С в сегменте 1С: Виртуальная лаборатория [20].

Кратко отметим, что раздел «1С: Виртуальная лаборатория» содержит следующие подразделы: Динамические модели и чертежи, Задания с проверяемыми ответами, Интерактивные тренажеры с подсказками, Виртуальные эксперименты, Обучающие игры и развлечения, Детальные методические рекомендации, Сценарии интерактивных занятий (<http://obr.1c.ru/mathkit/index.html>).

Раздел «Математический конструктор» группа разработки 1С-творческих конструкторских сред позиционируют как «лучшую российскую программу динамической математики». Математический конструктор содержит вполне представительный учебный материал по таким разделам математики как Арифметика, Алгебра, Функции и графики, Планиметрия, Стереометрия, Вероятность, Статистика. Обучение с Математическим конструктором может осуществляться как в режиме «Самостоятельное изучение» (разделы 1. Электронный учебник и 2. Занимательная математика) и в режиме «Под руководством учителя» (разделы 3. Модель с указаниями, 4. Классический урок, 5. Урок-открытие, 6. Проектная работа).

В соответствии с современными стандартами, программная среда «Математический конструктор»: может использоваться как дома, так и в школе при различных формах проведения занятий и при различной компьютерной оснащенности учебного класса; позволяет быстрее и эффективнее освоить школьный курс, повышает запоминаемость материала; обеспечивает возможность изучения предмета на основе деятельностного подхода за счет внедрения элементов эксперимента и исследования в учебный процесс; повышает степень эмоциональной вовлеченности учеников, обеспечивает возможность постановки творческих задач и организации проектной работы; показывает, как современные технологии эффективно применяются для моделирования и визуализации математических понятий, в том числе в других школьных дисциплинах – физике, астрономии, биологии, экономике и пр.

Как уже отмечено, в работах кафедры высшей математики и методики обучения математике систематически прорабатывается «экспериментальный» (системно-деятельностный) подход к обучению математике; подход воплощен в систему лабораторных работ по математике (ЛРМ). В отличие от лабораторных работ по физике, химии, другим естественным наукам, где главной задачей обучающегося является проверка законов природы и получение навыков работы с оборудованием, получение первичных навыков экспериментирования, обработки результатов, и др., при выполнении ЛРМ главной задачей обучающегося является знакомство с математической моделью некоторого явления или объекта. Математическая модель может быть виртуальной и выражаться в виде некоторой совокупности математических соотношений; математическая модель может иметь и натурное воплощение. Например,

уравнение цепной линии (гиперболический косинус) есть результат решения довольно сложной задачи по минимизации потенциальной энергии нерастяжимой гибкой нити, подвешенной в поле тяжести; свободно висящая цепь – натурное воплощение этой математической модели. И можно ставить, и решать, вопрос о том насколько математическая модель соответствует своему натурному воплощению [1; 5].

Добавим, что, по нашему глубокому убеждению, выполнение лабораторных работ по математике должно предшествовать систематическому курсу лабораторных работ по естественным наукам. Именно на ЛРМ и именно учитель математики должен привить обучающимся общую культуру осуществления исследовательской деятельности и сформировать необходимый математический аппарат для правильной постановки задачи, формулирования модели явления или объекта и решение этой модели адекватными средствами, научить и привить вкус к математически правильной обработке результатов наблюдений, включая оценку погрешности. Последнее традиционно вызывает большие затруднения у подростков [15]; корень затруднений можно видеть в отсутствии своевременно сформированной культуры выполнения этих обыденных и необходимых математических действий. В тех случаях, когда математическая модель имеет натурное воплощение, учитель математики может и должен систематически прививать общую культуру проведения несложных экспериментов и фиксации первичных данных для последующей статистической обработки. Поскольку такая обработка в наше время осуществляется, как правило, с помощью подходящего программного обеспечения (обычно пакет статистических функций MS Excel), то обучающиеся постепенно усваивают и ИКТ-культуру статистической обработки реалистичных данных.

Тогда, приступая к выполнению лабораторных работ по естественным наукам, обучающиеся со сформированными и закрепленными универсальными учебными действиями, смогут сосредоточиться на освоении соответствующих законов природы, а не расплывать внимание на технические подробности математической модели явления, особенности обработки и представления результатов измерений и т. п. Такой подход вполне соответствует задачам Концепции развития математического образования в РФ [11], государственной стратегии научно-технологического развития.

Целью настоящей работы является подготовка и постановка натурной лабораторной работы по математике со случайным бросанием объекта с нарушенной симметрией (канцелярской кнопки) с обработкой данных испытаний с помощью средств ИКТ, а также сопоставление результатов натурального эксперимента с имитационными результатами работы коммерческой учебной компьютерной программы разработки фирмы 1С, моделирующей этот эксперимент.

Гипотеза исследования: подготовка и выполнение лабораторной работы по математике с натурной верификацией виртуального вероятностного опыта (на примере случайного бросания канцелярской кнопки) способствует повышению уровня мотивации обучающихся и формирует и комплексно развивает

их профессиональные компетенции в части исследовательской деятельности.

## ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ. СРАВНЕНИЕ С ИМИТАЦИОННЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ

Первоначально эксперимент по случайному бросанию представляется чрезвычайно простым и общедоступным: на ровную твердую поверхность, например, стола, бросается горсть обычных канцелярских кнопок, которые случайным образом принимают одно из двух положений – острием вверх (кнопка ложится на головку) или острием вниз (кнопка принимает наклонное положение, опираясь на стержень (острие)). Назовем такой эксперимент экспериментом типа I (Э-I). Можно предположить, что в таком опыте с большей вероятностью кнопки будут выпадать острием вверх в силу очевидно меньшей потенциальной энергии этого состояния. Хотя при анализе литературы авторам не удалось найти описаний реальных экспериментов по случайному бросанию канцелярской кнопки, считается, что в среднем отношение частот выпадений кнопки острием вверх к выпадениям острием вниз составляет примерно  $0,6 : 0,4$  [6]; несколько меньшее отношение показали наши пилотные эксперименты [5]. Математические модели вероятностного эксперимента в постановке Э-I в литературе отсутствуют. Возникает требующий ответа вопрос: таким ли был бы итог эксперимента по бросанию кнопки, если бы кнопка падала на «проникающую» среду, куда могла бы сравнительно свободно погрузиться стержнем вниз?

В свете сказанного, более корректной видится иная постановка эксперимента с кнопкой, который назовем экспериментом типа II (Э-II). На специально подготовленную ровную поверхность, скажем, мелкой крупы, также бросается горсть обычных канцелярских кнопок, которые случайным образом принимают одно из двух положений – острием вверх или острием вниз. Можно предположить, что теперь с большей вероятностью кнопки будут выпадать острием вниз, а не вверх, в силу меньшей потенциальной энергии состояния острием вниз. Причем для опыта в этой постановке вычисление отношения потенциальных энергий сравнительно несложно и доступно даже для школьников, изучивших курс механики. Первые же опыты с компьютерной программой 1С [20], имитирующей случайное бросание кнопки, показали, что программа реализует именно эксперимент Э-II, хотя и не указывает на это прямо. Кнопки с положением «острием вниз» выпадают значительно чаще, чем «острием вверх». Получить комментарии от разработчиков коммерческой учебной программы по данной проблеме не удалось.

Таким образом, налицо прямое противоречие результатов имитационного компьютерного моделирования по случайному бросанию кнопки и результатов натурального эксперимента [5], подкрепленных качественной физической энергетической моделью. Это противоречие дает дополнительное обоснование актуальности настоящей работы.

Дадим краткое описание ЛРМ по случайному бросанию канцелярской кнопки в проникающую среду, хода ее выполнения, обработки результатов испытаний и сопоставления с имитационными результатами учебной компь-

ютерной программы фирмы 1С, моделирующей этот эксперимент.

Тема: «Лабораторное измерение относительной частоты случайного события для объекта с нарушенной симметрией (на примере канцелярской кнопки)».

Цель работы: Лабораторное измерение относительной частоты выпадения канцелярской кнопки острием вниз или острием вверх и сопоставление с теоретической моделью, основанной на сравнении потенциальных энергий кнопки в двух положениях.

Оборудование: два вида кнопок ( $d=10$  мм,  $d=12$  мм) по СТ РК 350-93 [19] (рис. 1); манная крупа (рис. 2); пинцет; штангенциркуль или микрометр; персональный компьютер (мобильное или др. устройство) с программным обеспечением, позволяющим выполнять статистическую обработку данных, например, MS Excel.

Гипотеза: Отношение частот  $m/m'$ , где  $m$  – частота выпадений кнопки острием вниз,  $m'$  – частота выпадений кнопки острием вверх, определяется отношением потенциальных энергий в двух положениях относительно уровня рабочей поверхности.

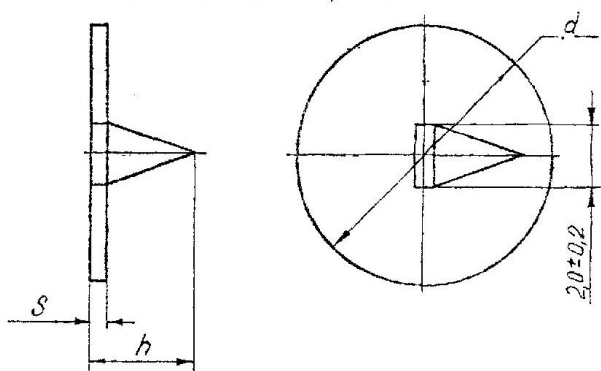


Рис. 1. Схематический чертеж канцелярской кнопки [19]



Рис. 2. Общий вид экспериментального рабочего поля

Теоретическое обоснование: Гипотеза основывается на представлении о том, что в устойчивом положении равновесия потенциальная энергия физического тела (кнопки) стремится к минимуму. Кнопка, находясь на проникающей поверхности, будет стремиться к своему устойчивому положению, хотя влияние случайных факторов при проведении вероятностного эксперимента может привести к тому, что тело окажется в энергетически менее выгодном метастабильном положении, с вероятностью, обратно пропорциональной потенциальной энергии.

Нетрудно показать [5], что отношение потенциальных энергий относительно проникающей поверхности (в качестве таковой удобно использовать манную крупу или муку), для положений с острием вверх / вниз есть:

$$\frac{w'}{w} = \frac{(S_{\circ} - S_{\Delta}) \cdot \frac{1}{2}s + S_{\Delta} \cdot (s+b)}{(S_{\circ} - S_{\Delta}) \cdot \frac{1}{2}s - S_{\Delta} \cdot b}, \quad (1)$$

где  $S_{\circ} = \frac{1}{4}\pi d^2$ , – площадь круга головки кнопки;  $S_{\Delta} = \frac{1}{2}a(h-s)$  – площадь стержня (острия) кнопки. Центр масс равнобедренного треугольного стержня

кнопки находится на одной трети от длины медианы:  $b = \frac{1}{3}(h - s)$ .

Результаты измерений и расчетов: Размеры кнопки (мм): диаметр  $d = 11,5 \pm 0,5$  (или  $d = 9,5 \pm 0,5$ ); высота  $h = 3,25 \pm 0,25$ ; толщина  $s = 0,6 \pm 0,1$ ; ширина стержня  $a = 2,0 \pm 0,2$ .

Экспериментальные результаты ЛРМ представлены в табл. (частично) и на рис. 3 и рис. 4 в виде частотных гистограмм распределения для кнопок с различным диаметром головки. Каждый раз на подготовленную (выровненную) проникающую поверхность в виде слоя манной крупы примерно с полуметровой высоты бросалось 50 кнопок. Вначале удалялись «слипшиеся» пары кнопок, а затем проводился с последовательным выниманием кнопок подсчет числа кнопок «острием вверх» и «острием вниз» с контролем неизменности общего числа кнопок. После заполнения таблицы с первичными экспериментальными данными, опыт повторялся. По завершении эксперимента (100-кратное бросание 50-ти кнопок) проводилась обработка первичных данных с использованием инструментов статистического анализа MS Excel.

Таблица 1

*Фрагмент экспериментальной таблицы  
с первичными данными опытов вероятностного эксперимента  
по случайному бросанию канцелярских кнопок*

<b>N</b>	<b>Острием вверх</b>	<b>Острием вниз</b>	<b>Всего</b>	<b>Исключенные</b>
1	21	29	50	0
2	26	24	50	0
3	24	26	50	0
4	24	26	50	0
5	21	25	50	4
6	21	29	50	0
7	25	25	50	0

Центр гистограммы распределения, как видно из рис. 3 и 4, смещен вправо от единицы и находится в промежутке от 1,1 до 1,2. С учетом довольно заметной дисперсии экспериментальных распределений кнопки с различным диаметром дают распределения без статистических значимых различий. При этом расчет по формуле (1) отношения потенциальных энергий дал оценку  $W/W' = 1,24 \pm 0,15$  [5]. Таким образом, результаты ЛРМ в пределах погрешности не противоречат гипотезе исследования.



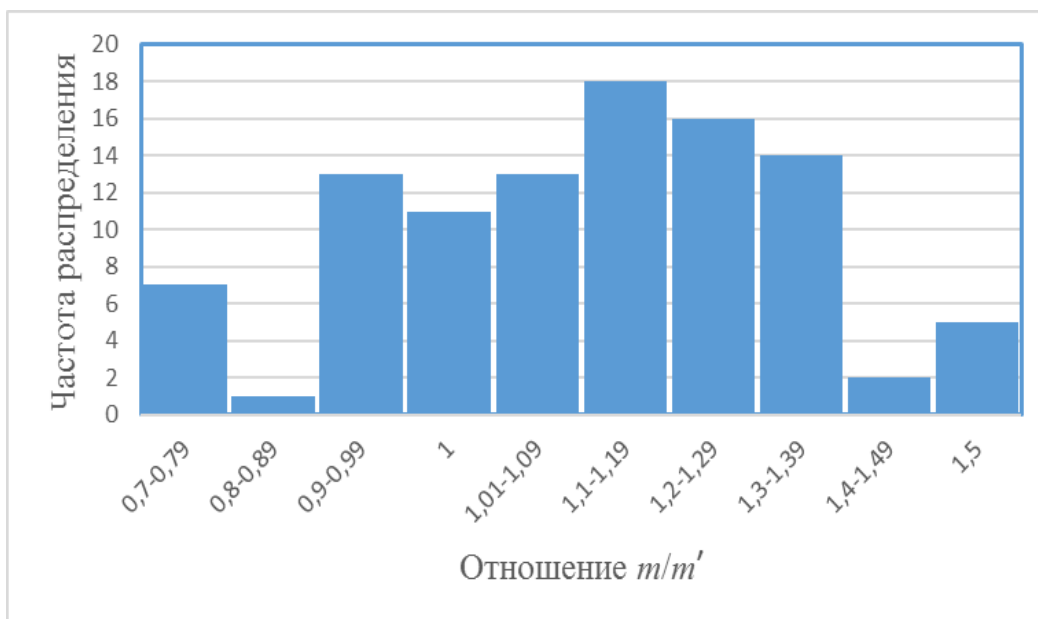


Рис. 3. Частотная гистограмма распределения отношения  $t/t'$ , где  $t$  – частота выпадений кнопки острием вниз,  $t'$  – частота выпадений кнопки острием вверх. Количество измерений  $N = 100 \times 50$ ,  $d = 12$  мм

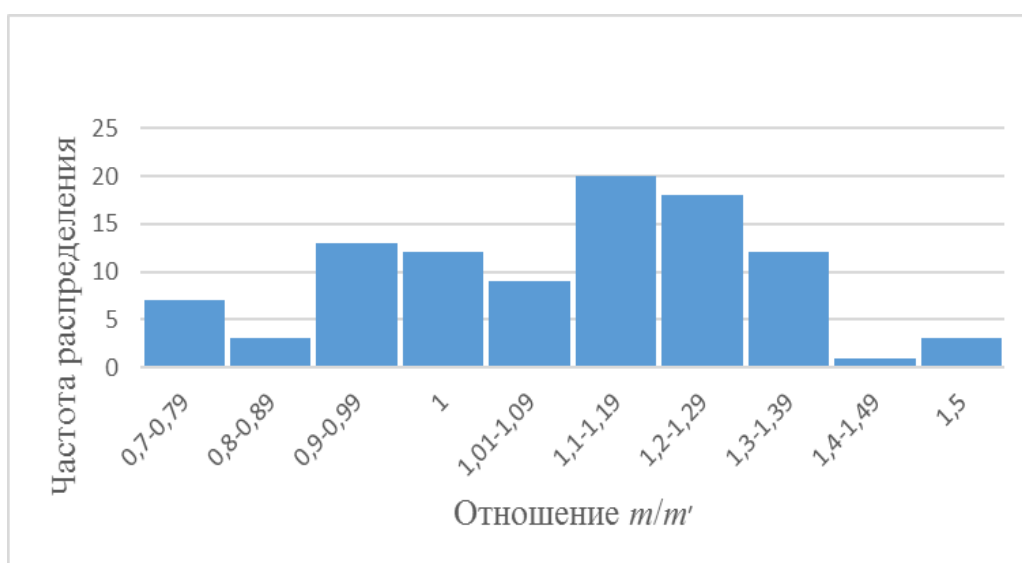


Рис. 4. Частотная гистограмма распределения отношения  $t/t'$ , где  $t$  – частота выпадений кнопки острием вниз,  $t'$  – частота выпадений кнопки острием вверх. Количество измерений  $N = 100 \times 50$ ,  $d = 10$  мм

В контексте настоящей работы, с помощью цифровой лаборатории 1С [20] нами были проведены аналогичные виртуальные испытания по подбрасыванию кнопки в том же объеме, что и выше. Результаты представлены в виде частотной гистограммы на рис. 5. Видно, что, как и в натурном эксперименте, гистограмма распределения смещена вправо от единицы, т. е. «виртуальная кнопка» острием вниз выпадает чаще, чем острием вверх. Это, однако, противоречит «естественной» постановке опыта типа Э-І.



Рис. 5. Частотная гистограмма распределения отношения  $m/m'$ , где  $m$  – частота выпадений кнопки острием вниз,  $m'$  – частота выпадений кнопки острием вверх. Количество измерений  $N = 100 \times 50$  (виртуальная лаборатория 1С)

**Выводы:** в ходе выполнения ЛРМ освоена методика проведения натурального вероятностного эксперимента типа Э-П с измерением относительной частоты случайного события для объекта с нарушенной симметрией (канцелярской кнопки). Проведено  $N = 100$  случайных бросаний 50-ти кнопок в проникающую среду (манная крупа). Статистическая обработка данных свидетельствует в пользу гипотезы о том, что отношение частот  $m/m'$ , где  $m$  – частота выпадений кнопки острием вниз,  $m'$  – частота выпадений кнопки острием вверх, определяется отношением потенциальных энергий в двух положениях относительно проникающей поверхности и с наибольшей вероятностью заключено в диапазоне  $1,1 < m/m' < 1,2$ . Имитационные опыты по виртуальному бросанию кнопки с помощью компьютерной программы разработки Цифровой лаборатории 1С показали, что, как и в натурном эксперименте, гистограмма распределения смещена вправо от единицы, т. е. «виртуальная кнопка» острием вниз выпадает чаще, чем острием вверх, как и в натурном эксперименте.

Вместе с тем, для более достоверных выводов необходимо увеличить количество проведённых экспериментов, что позволит уменьшить дисперсию распределений статистических данных.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе осуществлены подготовка и постановка натурной лабораторной работы по математике со случайным бросанием в проникающую среду объекта с нарушенной симметрией (канцелярской кнопки) с обработкой данных испытаний с помощью статистических инструментов MS Excel. Установлено, что отношение частот  $m/m'$  выпадений кнопки острием вниз / острием вверх устойчиво больше единицы, тогда как случайное бросание кнопок на твердую поверхность дает противоположный результат. Результаты экспери-

мента по случайному бросанию кнопки на проникающую поверхность количественно в пределах дисперсии эмпирических данных соответствуют отношению потенциальных энергий в положениях кнопки острием вверх / острием вниз. Проведено сопоставление результатов натурального эксперимента с имитационными результатами работы коммерческой учебной компьютерной программы разработки фирмы 1С, моделирующей этот эксперимент и, в пределах заметной статистической дисперсии данных, давшей аналогичный результат.

Как показала апробация нашей работы, подготовка и выполнение лабораторной работы по математике с натурной верификацией виртуального вероятностного опыта (на примере случайного бросания канцелярской кнопки) способствует повышению уровня мотивации обучающихся к более глубокому и осознанному изучению математики, установлению и использованию межпредметных связей математики с сопряженными дисциплинами (физика, информатика и ИКТ, технология). Выполнение ЛРМ эффективно формирует и комплексно развивает компетенции обучающихся в части исследовательской деятельности. Разобранная лабораторная работа по математике и ЛРМ, подобные ей, допускают уровневую дифференциацию и могут быть выполнены едва ли не на любом уровне образования – от основной общей до высшей школы, – в зависимости от степени погружения в проблему исследования и проработки физико-математической модели явления.

Дальнейшее развитие темы авторы видят в более детальной проработке физико-математической модели опыта по случайному бросанию кнопки, расширение спектра используемых проникающих поверхностей. В дальнейшем можно предложить обучающимся исследовательскую работу по определению относительной частоты случайного события для объекта с нарушенной симметрией на примере других тел. Темы, связанные с выполнением лабораторных работ по математике, перспективны в качестве тем курсовых и выпускных квалификационных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аксенова О. В., Бодряков В. Ю. Натурный эксперимент с применением средств информационно-коммуникационных технологий и мобильных устройств как инструмент формирования исследовательских умений студентов // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2018. Т. 15. № 4. С. 363-372.
2. Баскин Ю. Г., Сусленкова Э. Б. Методика проведения натурно-виртуального лабораторного эксперимента // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. 2009. №. 9. С. 3-8.
3. Бодряков В. Ю., Фомина Н. Г. Геометрическая вероятность как эффективный менеджер межпредметных связей школьного курса математики // Математика в школе. 2010. № 8. С. 42-51.
4. Бодряков В. Ю. О введении задач по теории вероятностей в ЕГЭ по математике // Математика в школе. 2012. № 4. С. 29-35.
5. Бодряков В. Ю., Закирова Л. И. Лабораторные работы по математи-

ке как инструмент формирования компонентов когнитивного и деятельностного мышления будущих педагогов // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам: материалы всероссийской научно-практической конференции, 1-2 апреля 2019 г. Екатеринбург: УрГПУ, 2019. 180 с. С. 51-58.

6. Бунимович Е. А., Булычев В. А. Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы: лекции 1-4. М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2005. 128 с.

7. Вахтина Е., Вострухин А. Интеграция «реального» и «виртуального» в лабораторном эксперименте // Высшее образование в России. 2008. № 6. С. 77-80.

8. Гавронская Ю. Ю., Оксенчук В. В. Виртуальные лаборатории и виртуальный эксперимент в обучении химии // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2015. № 178. С. 178-183.

9. Далингер В. А. Информационные технологии в обучении учащихся теории вероятностей и математической статистике // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 4. С. 230-239.

10. Егорова Т. П. Формирование готовности к учебно-исследовательской деятельности студентов в условиях виртуальной исследовательской среды // Фундаментальные исследования. 2013. Т. 13. № 10. С. 83-88.

11. Концепция развития математического образования в Российской Федерации: утв. расп. Правительства РФ № 2506-р от 24.12.2013.

12. Кузовкова А. А., Мамалыга Р. Ф., Бодряков В. Ю. Формирование познавательного интереса к математике у обучающихся в классах гуманитарно-эстетической направленности // Математика в школе. 2018. № 2. С. 35-42.

13. Михайлова М. Ю., Приставка Т. А., Килин С. В. Применение виртуальных лабораторных работ в учебном процессе высших учебных заведений: за и против // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 5-2. С. 97-100.

14. Нельзин А. Е., Оспенников Н. А. Демонстрационный эксперимент в условиях ИКТ-насыщенной среды // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2009. № 5. С. 129-145.

15. Никифоров Г. Г. Оценка погрешностей в лабораторных работах как необходимый элемент освоения научного метода // Физика в школе. 2018. № 6. С. 24-29.

16. Синяков Г. Н. Реальные лабораторные работы по физике и их компьютерные аналоги. Преимущества и недостатки / Г. Н. Синяков, Е. М. Храмович // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: V Международная научно-техническая интернет-конференция (Минск, 18-19 ноября 2017 г.). Минск: МИДО БНТУ, 2017. URL: <http://www.bntu.by/midotnik5.html> (дата обращения: 10.04.2019).

17. Стародубцев В. А., Федоров А. Ф. Инновационная роль виртуальных лабораторных работ и компьютерных практикумов // Инновации в обра-

зовании. 2003. № 2. С. 79-87.

18. Трухин А. В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. 2003. № 3. С. 11.

19. СТ РК 350-93. Кнопки канцелярские. Технические условия.

20. 1С: Математический конструктор (Виртуальная лаборатория). URL: [http://obr.1c.ru/mathkit/lessons/4\\_1.html](http://obr.1c.ru/mathkit/lessons/4_1.html) (дата обращения: 10.04.2019).

21. Шилова З. В. Информационные технологии при обучении теории вероятностей // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона: периодический межвузовский сборник научно-методических работ. 2014. № 16. С. 205-209.

22. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография / М. В. Шабанова, Р. П. Овчинникова, А. В. Ястребов, М. А. Павлова, А. Е. Томилова, Л. В. Форкунова, Л. Н. Удовенко, Н. Н. Новоселова, Н. И. Фомина, М. В. Артемьева, Т. С. Ширикова, О. Л. Безумова, С. Н. Котова, В. В. Паршева, Н. Н. Патронова, М. В. Белоручкова, В. В. Тепляков, Т. П. Рогущина, Е. А. Тархов, О. Н. Троицкая, Л. Н. Чиркова. М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. 300 с.

23. Batanero C., Diaz C. Training school teachers to teach probability: reflections and challenges // Chilean Journal of Statistics. 2012. V. 3. № 1. P. 3-13.

24. Biehler R. Computers in probability education / Chance encounters: Probability in education. Springer, Dordrecht, 1991. P. 169-211.

25. Maxara C., Biehler R. Students' probabilistic simulation and modeling competence after a computer-intensive elementary course in statistics and probability // Proceeding of the Seventh International Conference on the Teaching of Statistics. 2006. P. 1-6.

26. Sacks J., Welch W. J., Mitchell T. J., Wynn H. P. Design and analysis of computer experiments // Statistical science. 1989. V. 4. № 4. P. 409-423.

27. Stohl H. Probability in teacher education and development // Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning / G. Jones (Ed.). New York: Springer, 2005. P. 345-366.

*Вятченникова И.А., Семенова И.Н., Эрентраут Е.Н.*

## ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РАБОТЕ С ЗАДАЧЕЙ

### **Аннотация**

В рамках развивающего обучения с позиции пошаговой идеологии на языке деятельностного подхода приводятся задания для формирования у обучающихся 5-го класса умения оформлять графическое изображение в виде таблицы при работе с сюжетной задачей.

**Ключевые слова:** познавательные универсальные учебные действия, развивающее обучение, пятиклассники, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, графические изображения, сюжетные задачи, таблицы.

*Vyatchennikova I.A., Semenova I.N., Erentraut E.N.*

## EXAMPLES OF TASKS ON FORMING OF COGNITIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS OF STUDENTS WHEN WORKING WITH THE PROBLEM

### **Abstract**

Within the framework of developing training from the position of stepby-step ideology in the language of the activity approach, tasks are given to formation the ability of students of the 5th grade to draw up a graphic im-age in the form of a table when working with a story task.

**Keywords:** cognitive universal learning activities, developing education, fifth graders, methods of teaching informatics, methods of informatics at school, graphic images, subject tasks, tables.

В Федеральном государственном общеобразовательном стандарте (ФГОС) основного общего образования сформулировано требование к формированию у обучающихся метапредметных результатов, включающих универсальные учебные действия, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике [6]. В широком значении термин «универсальные учебные действия (УУД)» означает «*умение учиться*», то есть способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В соответствии ФГОС в состав умения учиться входят: умение выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач [6]. Согласно [8] перечисленные результаты отражают суть познавательных универсальных учебных действий (ПУУД).

Для выполнения сформулированного требования необходимо новое дидактическое обеспечение, которое включает, в первую очередь, особые способы деятельности с предметным материалом. В рамках выделенного положения

раскроем идеологию составления заданий для организации такой деятельности и проиллюстрируем организацию деятельности при работе с дидактической единицей предметной области «Математика» – сюжетной задачей.

В первую очередь выберем конкретное универсальное учебное умение и выделим его пооперационный состав.

Например, согласно Н. М. Горленко и др. [1] пооперационный состав умения схематизировать, которое входит в блок ПУУД, состоит из следующих действий:

- разделять объект на части;
- располагать части в определенной последовательности;
- определять связи между частями;
- оформлять графическое изображение [1].

Следующий шаг – выделение конкретного действия.

Выберем формирование действия «оформлять графическое изображение». Это действие включает умение оформлять графическое изображение в виде таблицы, под которой согласно [5] понимается особая форма передачи содержания, отличающаяся от текста организацией слов и чисел в колонки (столбцы) и горизонтальные строки таким образом, что каждый элемент является одновременно составной частью и строки, и колонки.

Рассмотрим организацию деятельности учителя и обучающихся 5-го класса при работе с задачей для формирования выделенного умения, используя язык деятельностного подхода О. Б. Елишевой [2] и результаты [3; 4; 7].

*Формирование понимания «что такое таблица»* (водный материал): предъявление обучающимся содержания понятий «Таблица», «Столбец», «Строка», «Ячейка», «заголовки столбцов», «заголовки строк», «название таблицы» и иллюстрация каждого из понятий примерами на вербальном языке и языке рисунка. Например, столбец – это вертикальный ряд таблицы (рис. 1).


*Рис. 1. Иллюстрация столбца таблицы*

*Развитие понимания «Что такое таблица» и формирование умения заполнять таблицу.*

Задания:

Рассмотрите таблицу:

Масса 1 мешка	Количество мешков	Масса всех мешков
Одинаковая	5 м.	45 кг
	? м.	72 кг

1. Назовите заголовки столбцов.
2. Назовите заголовки строк.
3. Какие данные, зафиксированные в таблице, известны?

4. Назовите, что требуется найти?
5. По материалам таблицы составьте задачу и решите её.
6. Придумайте название таблице.

*Формирование умения* продолжается при работе с конкретной задачей.

Задача:

На одной ферме 450 коз, а на другой – на 302 козы больше. Сколько коз на двух фермах?

Задание:

Создать таблицу к задаче.

Подзадания:

1. Прочитать задачу и ответить на вопрос «О чем идет речь в задаче?» (про фермы с козами).
2. Выделить количество ферм, о которых говорится в задаче (2 фермы).
3. Внести данные о фермах в таблицу, считая фермы заголовками строк.

1 ферма		
2 ферма		

4. Ответить на вопрос «Что будет заголовками столбцов?» (количество коз, общее количество).

5. Внести заголовки столбцов в таблицу:

	Количество коз	Общее количество
1 ферма		
2 ферма		

6. Внести данные в таблицу (примечание: учителю следует обсудить с обучающимися количество данных, в какой строке и в каком столбце они должны находиться):

	Количество коз	Общее количество
1 ферма	450	?
2 ферма	450 + 302	

Содержание (направление) дополнительного обсуждения:

- а) как узнать, сколько столбцов и (или) строк будет в таблице?
- б) возможность различного составления таблицы к одной задаче (изменение названия заголовков строк и заголовков столбцов), изменение количества столбцов и количества строк в таблице при работе с другой задачей.

Для *развития* выбранного умения считаем целесообразным сформулировать обучающимся следующие задания:

1. Создать таблицу к этой задаче, считая фермы заголовками столбцов.

	1 ферма	2 ферма
Количество коз	450	450+302
Общее количество	?	

2. Придумать название каждой составленной таблице. Сравнить названия. Ответить на вопрос: «Можно ли по названию таблицы предположить: - название и содержание строк;



- название и содержание столбцов;
- количество строк;
- количество столбцов?».

3. Изменить (увеличить) количество столбцов в последней таблице, заполнить новый столбец. Проверить, можно ли для новой таблицы оставить прежнее название. Составить новую задачу на основе полученной таблицы.

Проведенная нами апробация представленных материалов показывает, что они способствуют формированию умения оформлять графическое изображение текста в виде таблицы, которое определяет (диагностирует) результативность смыслового чтения, систематизации материала и является структурным элементом познавательных универсальных учебных действий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горленко Н. М. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования / Н. М. Горленко, О. В. Запятая, В. Б. Лебединцев, Т. Ф. Ушева // Народное образование. 2012. № 4. С. 153-160.

2. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

3. Семенова И. Н., Чернышова В. Э. Применение алгоритма для развития умений кодирования и декодирования информации у учащихся 5-6-х классов в системе развивающего обучения математике при формировании универсальных учебных действий // ЭПИ международный научно-практический журнал «Эпоха науки» / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Ачинский ф-л. Ачинск, 2017. С. 87-91.

4. Семенова И. Н., Чернышова В. Э., Эрентраут Е. Н. Содержательное наполнение шагов алгоритма для развития у обучающихся 5-6-х классов умения кодирования и декодирования // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т; науч. ред. Л. В. Сардак. Екатеринбург, 2018. С. 289-292.

5. Таблица // Викисловарь. URL: <https://ru.wiktionary.org/wiki/таблица> (дата обращения: 01.04.2019).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом МОН РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897.

7. Формирование познавательных универсальных учебных действий // Образовательная энциклопедия ODiplom.ru. URL: <http://odiplom.ru/lab/formirovanie-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deistvii.html> (дата обращения: 08.03.2019).

8. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. 2 изд. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

*Газейкин Е.В., Газейкина А.И.*

## ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ИГРОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID

### **Аннотация**

Статья посвящена технологии разработки игровых приложений под операционную систему Android посредством libGDX. Рассматривается специфика разработки приложений на платформе Android, исследуются инструменты и сервисы для разработки Android-приложений.

**Ключевые слова:** геймплей, фреймворк, игровые приложения, технологии разработки приложений, программирование, информационные технологии, подготовка специалистов, обучение программированию.

*Gazeykin E.V., Gazeykina A.I.*

## TRAINING FUTURE IT SPECIALISTS DEVELOPMENT GAME APPLICATIONS FOR OPERATING SYSTEM ANDROID

### **Abstract**

The article is devoted to the technology of developing gaming applications for the Android operating system through libGDX. The specifics of developing applications on the Android platform are examined, and the tools and services for developing Android applications are explored.

**Keywords:** gameplay, framework, gaming applications, application development technologies, programming, information technologies, training of specialists, programming training.

Курс программирования является одним из основных курсов предметной подготовки будущего специалиста в области информационных технологий. В процессе освоения содержания этой дисциплины у студента формируется представление о технологии создания программных средств современных информационно-коммуникационных технологий. Курс формирует у студентов представление о способах разработки программных средств современных информационных технологий, учит разрабатывать эти средства на основе использования современных языков, методов и технологий программирования. Поэтому содержание, формы и методы обучения программированию должны соответствовать современному состоянию языков, методов и технологий программирования и перспективам их развития [1].

При этом в процессе обучения программированию важно выполнять не только учебные задания. Полезным и с точки зрения формирования профессиональных компетенций, и с точки зрения поддержки мотивации учения является выполнение относительно крупных проектов практической направленности. К таким проектам можно отнести и разработку игровых приложений. В процессе этой разработки интегрируются знания и умения студентов как в области программирования, так и в области информационных технологий вообще. Особый интерес представляет разработка приложений для мобильных устройств, в частности, для устройств, работающих под управлением опера-

ционной системы Android.

В настоящее время Android является универсальной операционной системой, на которой работают различные устройства: от смартфонов и планшетов до часов и автомобилей. Android является самой популярной мобильной операционной системой в мире. При этом пользователи Android загружают миллиарды приложений и игр в Google Play каждый месяц, причем большая доля загрузок приходится на игровые приложения [2].

Такая популярность игровых приложений закономерна. На данный момент игровая индустрия становится весьма популярной, ведутся споры о том, что видео игры являются отдельной областью искусства, как кино, литература, живопись, музыка.

В связи с вышесказанным, объектом проводимого исследования является процесс разработки игровых приложений, работающих на смартфонах и планшетах под управлением операционной системы Android. Цель исследования: обосновать технологию разработки игровых приложений для операционной системы Android с использованием библиотеки libGDX.

В процессе исследования были проанализированы особенности разработки приложений для операционной системы Android; обоснован выбор технологии разработки приложений в IDE Android Studio с использованием библиотеки libGDX, разработан прототип игрового приложения для операционной системы Android.

Как показал выполненный анализ, Android – это не просто еще один дистрибутив Linux для мобильных устройств. При разработке приложений для Android разработчику, скорее всего, не придется иметь дело с самим ядром Linux. С точки зрения программиста, Android – это платформа, абстрагирующая разработчика от ядра и позволяющая ему создавать код на Java. Android обладает несколькими полезными возможностями. Во-первых, это фреймворк, предлагающий большой набор API для создания различных типов приложений и, кроме того, обеспечивающий возможности повторного использования и замены компонентов, которые предлагаются платформой и сторонними приложениями. Во-вторых, наличие виртуальной машины Dalvik, которая отвечает за запуск приложений на Android. Кроме того, к услугам разработчика набор графических библиотек для разработки 2D- и 3D-приложений, поддержка мультимедиа-форматов (Ogg Vorbis, MP3, MPEG-4, H.264, PNG), API для доступа к камере, GPS, компасу, акселерометру, сенсорному экрану, джойстику и клавиатуре. Имеется даже специальное API для воспроизведения фоновых звуковых эффектов. Список возможностей Android не исчерпывается выше сказанным. Однако перечисленные будут наиболее важны для разработки игр [2].

Архитектура Android формируется из набора компонентов. Каждый компонент построен на основе элементов более низкого уровня. Ядро Linux предлагает основные драйверы для аппаратных компонентов системы, а также отвечает за память, управление процессами, поддержку сети и т. д. Среда выполнения Android, являющаяся надстройкой над ядром, отвечает за порожд-

дение и выполнение приложений Android. Каждая программа работает в собственном процессе со своей виртуальной машиной Dalvik. Помимо библиотек ядра, предлагающих некоторую функциональность Java SE, существует также набор нативных библиотек на C/C++, создающих основу для фреймворка приложения. Эти системные библиотеки, как правило, отвечают за сложные в вычислительном смысле задачи (прорисовка графики, воспроизведение звука, доступ к базе данных), не очень подходящие для виртуальной машины Dalvik. API в них «обернуты» с помощью классов Java во фреймворк приложения. Фреймворк приложения связывает вместе системные библиотеки и среду выполнения, создавая таким образом пользовательскую сторону Android. Фреймворк управляет приложениями и предлагает продуманную среду, в которой они работают. Разработчики создают приложения для этого фреймворка с помощью набора программных интерфейсов на Java, охватывающих такие области, как разработка пользовательского интерфейса, фоновые службы, оповещения, управление ресурсами, доступ к периферии и т. д. Все ключевые приложения, поставляемые вместе с ОС Android (например, почтовый клиент), написаны с помощью этих API.

Для разработки игровых приложений под операционную систему Android можно использовать стандартный инструмент для разработки приложений Android Studio. Также существует несколько коммерческих и открытых игровых движков и фреймворков, такие как Unity, Unreal engine, Torque2D, Cocos 2D-X, libGDX, Xamarin, Corona SDK [4, 5].

Фреймворк отличается от игрового движка тем, что он позволяет контролировать разработчику все аспекты разработки игр. При этом разработчику приходится разбираться, как именно решить ту или иную задачу (например, как организовать игровой мир, как обрабатывать экраны и переходы и т. д.).

Игровой движок, с другой стороны, ориентирован на решение специфических задач и, по сути, диктует разработчику, как тот должен решать те или иные проблемы, предоставляя для этого простые в использовании модули для типовых задач, а также общую архитектуру разрабатываемой игры. Некоторые движки позволяют создавать игры практически не прибегая к написанию кода на языке программирования.

Однако использование игровых движков имеет и некоторые недостатки: например, исходный размер игры, после установки на устройство, будет занимать больше памяти. Разрабатываемая игра может не соответствовать предлагаемым готовым решениям, присутствующим в игровом движке. Разработчикам часто приходится самостоятельно модифицировать движок для того, чтобы достичь своих целей, что может быть невозможно, если его исходный код для разработчика недоступен. Движки могут значительно сократить время разработки, но могут и увеличить его в том случае, если разработчик встретит проблему, которая не была предусмотрена создателями игрового движка.

Также можно отметить и тот факт, что не все игровые движки являются абсолютно бесплатными.

Выбирая между фреймворком и движком, следует основываться на пер-

сональных предпочтениях, бюджете и целях. При работе над данным проектом были использованы IDE Android Studio и фреймворк LibGDX. Далее будут рассмотрены именно эти инструменты.

Android Studio, основанная на программном обеспечении IntelliJ IDEA от компании JetBrains, – это официальное средство разработки Android приложений. Данная среда разработки доступна для Windows, OS X и Linux [5]. libGDX – кроссплатформенный фреймворк для разработки игр и визуализации, основанный на языке программирования Java с некоторыми компонентами, написанными на C и C++ для повышения производительности определенного кода. В настоящее время поддерживает Windows, Linux, Mac OS X, Android, iOS и HTML5 как целевые платформы. LibGDX распространяется в соответствии с лицензией Apache 2.0 (лицензия на свободное программное обеспечение Apache Software Foundation), что дает право использовать libGDX для любых целей, свободно распространять, изменять, и распространять изменённую копию [4].

Игровой движок libGDX позволяет разработчику писать, тестировать и отлаживать код на собственном компьютере и затем переносить его на другие платформы. Для этого фреймворк использует отдельные модули для сборки приложения под каждую платформу, а также независимый модуль, который содержит основной код приложения. libGDX позволяет написать код и затем развертывать игру или приложение на нескольких платформах без модификации. К достоинствам libGDX можно отнести также возможность использования всех инструментов языка программирования Java [4].

Помимо этого, libGDX для своей функциональности использует множество сторонних библиотек и может быть интегрирован со многими сторонними инструментами. С помощью libGDX можно создавать 2D и 3D игры.

Создание игрового приложения – продолжительный и трудоёмкий процесс, состоящий из самых разнообразных этапов, включающий в себя как технические, так и творческие моменты. В ходе исследования был структурирован существующий материал и на его основе обоснована технология разработки игровых приложений.

Первое, что нужно сделать – это определиться с целью. Этапом концепции и определения цели занимается руководитель проекта. На ранних этапах разработки можно представлять в мельчайших деталях готовую игру, так же есть возможность создавать сюжет, стилистику, особенности игры в ходе самой разработки. В этом деле не обязательна излишняя точность, но, как минимум, нужно задать направление развития игрового проекта.

Выбор жанра игры осуществляется в самом начале. Жанр будет основным направлением развития игры. На данный момент в Google play в категории игр, существуют 17 подкатегорий, где основными являются аркады, головоломки, казуальные, обучающие и ролевые игры, стратегии, Экшен-игры. Выбранный жанр можно немного корректировать в процессе разработки, но его сущность должна оставаться прежней. Жанр – это своеобразный фундамент всей игры.

Игровые жанры определяют основные действия, которые будут совершать игроки в процессе игры. Время и место этих действий в игре, определяется основной характеристикой, называемой сеттинг. Сеттинг – это принадлежность игры к определенной сюжетной тематике или к определённом виртуальному миру. В среде компьютерных игр сформировалось несколько наиболее популярных сеттингов: фэнтези, научная фантастика, вторая мировая война, средневековье, стимпанк, постядерный мир, аниме, комиксы. Создание игры в популярном сеттинге обеспечивает её собственную популярность, игроки чувствуют себя уютно и комфортно в уже знакомом мире. Некоторые игры создаются в своих уникальных сеттингах или в необычных сочетаниях стандартных тем. Такие игры менее популярны, но, тем не менее, они имеют свою аудиторию особых игроков.

После задания цели игрового проекта, необходимо выбрать средства (материалы и инструменты) для её достижения. Инструментом и материалом игрового проекта является одна и та же сущность – программный код. Создание игрового материала – это творческая часть процесса. Прежде всего, нужно выбрать язык программирования. После этого предстоит кропотливая работа по написанию программного кода, способного оперировать двухмерными или трехмерными объектами в пространстве, привязкой изображений и звуков. Сейчас существуют готовые программные модули (игровые движки), где уже реализованы базовые функции, способные связать воедино графику, звук, объекты и их движения. Таким образом, выбор языка программирования заменяется другой дилеммой – выбором готового игрового движка. Применение игровых движков сводит к минимуму работу программиста.

Самая важная творческая часть любой игры – игровая механика (геймплей). Игровая механика – это свод правил, по которым будет функционировать игра. Основой всей механики являются игровые объекты. Главный герой игры, компьютерные соперники, второстепенные персонажи, бонусы, подвижные объекты, декорации – всё это игровые объекты со своими свойствами и возможными действиями. Игровая механика определяет, какими клавишами будет управляться главный герой или основной игровой объект, какое действие будет происходить после нажатия той или иной кнопки. Сюда же относятся законы поведения игровых объектов (физический движок) и поведение врагов (искусственный интеллект).

В готовых игровых движках чаще всего реализованы и физические движки. Разработчику остается присвоить своим уникальным объектам уже готовые физические характеристики: вес, плотность, эластичность, разрушаемость. Если же создавать собственный физический движок, то для этого понадобится талантливый программист, хорошо понимающий принципы объектно-ориентированного программирования (ООП) и немного разбирающийся в классической физике.

Искусственный интеллект (ИИ) отвечает за поведение компьютерных врагов или союзников. Роль ИИ значительно разнится в зависимости от жанра игры. В экшенах действия врагов крайне примитивны; в стратегиях достаточно

пары десятков скриптов, чтобы придать сопернику кажущуюся разумность; в стелс-экшенах, слешерах и файтингах необходимо создать уникальную систему поведения для каждого типа врагов, иначе игра станет неинтересной. Серьезная стратегическая игра требует колоссальной работы над ИИ, а в простых казуальных играх и в онлайн-проектах, ориентированных на сражения только между реальными игроками, искусственный интеллект отсутствует.

После создания правил игры в виде игровой механики создаются площадки, где эти правила начнут работать. Созданные игровые объекты расставляются в отдельных виртуальных пространствах – уровнях (локациях). Игры чаще всего содержат множество отдельных уровней, переход между которыми происходит по ходу сюжета. Но в последнее время, благодаря возросшей производительности компьютеров, выпускаются игры с одним большим цельным миром, лишь условно разделяемом на различные локации. Построением уровней занимаются левелдизайнеры.

Далее нужно нарисовать текстуры, изображения для игры. Созданием графической составляющей занимаются художники, геймдизайнеры. При разработке простой 2D-игры, разработчик может самостоятельно создать графическую составляющую. Но в более серьезных и крупных проектах лучше нанять профессиональных художников и дизайнеров.

В начале создаются образы героев, врагов, игровых предметов, задних фонов. Для игровых объектов, которые будут передвигаться в ходе игры, создаются анимации. Особенно для героев и врагов, количество анимации которых иногда превышает целую сотню различных движений.

Визуальные спецэффекты – это, по сути своей, те же анимации, только вместо перемещения объектов в них используются перемещения частиц и светофильтров. Лучи света в разные стороны при взятии бонусов, огонь на горящем здании, дымовая завеса после взрыва гранаты, лазерные лучи из дула винтовок, наложение фильтров размытия при нахождении под водой и фильтров затемнения в плохо освещенных местах – всё это спецэффекты. Без подобных эффектов игра будет казаться пресной и слишком обыденной. Использование спецэффектов добавляет игре яркости, сочности и экспрессивности.

Оформить нужно не только игровые уровни, но и систему, объединяющую их в единое целое – игровое меню (строчки, кнопки, страницы настроек). Начальное меню – это визитная карточка игры, и выглядеть она должна идеально. На игровом экране так же есть множество элементов, к которым можно применить оформление – количество жизней, миникарта, меню быстрого выбора действий, инвентарь героя, списки заданий, экраны диалогов.

После графического оформления в игру добавляют звуковые эффекты. Для любого игрового движения добавляется соответствующий звук. Чаще всего в качестве звуковых эффектов используются реальные звуки, записанные в цифровом виде. Также звуковой составляющей игры является озвучивание игровых диалогов и монологов.

Процесс разработки большой игры построен таким образом, что различными её элементами занимаются различные специалисты. На начальном

этапе игра представляет собой разрозненный набор творческих наработок в различных областях искусства: изображения, звуки, 3D-модели, архитектура, тексты, сценки, видеовставки, оформление. После создания всего необходимого игрового контента, с помощью программных средств, все объекты соединяются в единую сложную систему.

После того как игра готова, остается решить, как доставить игру конечным пользователям. Классический способ (выпуск большого тиража компьютерных дисков, и продажа их через розничные магазины) всё ещё актуален, но подходит лишь для крупных компаний, и для игр, имеющих изначальную популярность. Для небольших групп разработчиков подходит распространение игры через системы цифровой дистрибуции (крупные онлайн-магазины). Такой вариант обеспечивает для игры уже готовую аудиторию покупателей, которая сформировалась вокруг сервиса. Самым известным примером является сервис Steam, имеющий огромную аудиторию игроков. Поэтому почти каждая игра, вышедшая в этом онлайн магазине, сразу же приобретает мировую известность. Также разработчик может создать собственный интернет-магазин с одним единственным товаром – созданной игрой. Но в таком случае придётся рекламировать не только игру, но еще и интернет-адрес магазина, и завоёвывать аудиторию самостоятельно.

Создание игры и её продажа – это не конец жизненного цикла игрового проекта. Предшествующий бета-тест устранивший из игры самые очевидные ошибки, не означает, что ошибок совсем в игре не осталось. Это могут быть проблемы из-за несовместимости с мало популярными марками оборудования, или ошибки из-за неестественного использования игровых возможностей. Все это способствует тому, что часто приходится вносить исправления ошибок в уже готовую игру. Такие исправления называются патчами, и этот термин очень распространен в игровой индустрии. Мало кому удаётся сразу же выпускать идеальные игры, чаще всего игры доводятся до идеала уже после своего официального релиза.

Представленная технология разработки игровых приложений может предполагать также групповое выполнение проекта студентами, что будет способствовать формированию важной профессиональной компетенцией – умение работать в команде.

На основе представленной выше технологии был разработан прототип игрового обучающего приложения с использованием IDE Android Studio и инструмента libGDX. Игра создана с использованием 2D графики и относится к жанру головоломок и приключений. Главным героем является робот, которым управляет игрок, перемещая его по лабиринту. Цель игры – пройти все лабиринты. Лабиринты генерируются по алгоритму Эллера, в лабиринтах случайным образом встречаются стены, которые можно убрать, тем самым сократив себе путь до выхода или же наоборот сделать путь более длинным. Чтобы убрать стену, нужно решить математическую задачу, при этом примеры и числа генерируются случайным образом.

При создании этого игрового приложения был реализован объектно-



ориентированный подход. Приложение состоит из 3 интерфейсов и 22 классов. Большая часть классов являются «экранами» (меню, игровой процесс и т. д.), шесть классов используется для создания экземпляров игровых объектов (робот, лабиринт, математическая задача), создан также класс для обработки действий на сенсорных экранах.

Реализован класс, который представляет собой модель лабиринта. В нем реализован метод для генерации лабиринта алгоритмом Эллера. Алгоритм Эллера позволяет создавать лабиринты, имеющие только один путь между двумя точками. Сам по себе алгоритм очень быстр и использует память эффективнее, чем другие популярные алгоритмы (такие, как Прима и Крускала), требуя памяти пропорционально количеству строк. Это позволяет создавать лабиринты большого размера при ограниченных размерах памяти, что важно для устройств, ограниченных в ресурсах. После генерации лабиринта вызывается метод, который преобразует лабиринт в удобный вид для использования его при рисовании тайловым методом. Также в данном классе есть методы для генерации стен с математическими задачами, входа выхода из лабиринта.

В настоящее время происходит тестирование разработанного приложения.

В ходе исследования были рассмотрены различные инструменты и сервисы, предоставляемые операционной системой Android, выделены и конкретизированы этапы технологии разработки игровых приложений с использованием инструмента libGDX, который имеет большое количество достоинств и функциональных возможностей, востребованных при создании игровых приложений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Газейкина А. И. Формирование научного мировоззрения будущего ИТ-специалиста в процессе обучения программированию // Педагогическое образование в России, 2015. № 7. С. 36-41.

2. Дейтел П., Дейтел Х., Дейтел Э. Android для разработчиков. 2-е изд. СПб.: Питер, 2015. 384 с.

3. Цехнер М. Программирование игр для Android. СПб.: Изд-во «Питер», 2013. С. 28-31.

4. libGDX – фреймворк для разработки игр // libGDX: libGDX – фреймворк для разработки игр. URL: <http://www.libgdx.ru/2013/08/introduction.html> (дата обращения: 24.04.2019).

5. Meet Android Studio // Meet Android Studio | Android Studio. URL: [https://developer.android.com/studio/intro/index.html#the\\_user\\_interface](https://developer.android.com/studio/intro/index.html#the_user_interface) (дата обращения: 20.04.2019).

*Газейкина А.И., Таразанова К.Н.*

## ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ УЧАЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

### **Аннотация**

Статья посвящена оценке потенциала обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям учащихся с ограниченными возможностями здоровья. Показана проблема обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям школьников с ограниченными возможностями здоровья. Обоснована актуальность использования информационно-коммуникационных технологий при инклюзивном и дистанционном обучении учащихся данной категории. Даны рекомендации по организации уроков информатики для детей с ограниченными возможностями здоровья с использованием информационно-коммуникационных технологий, проанализировано техническое и программное обеспечение, необходимое для обучения детей с нарушением зрения.

**Ключевые слова:** информатика, информационно-коммуникационные технологии, дети с ограниченными возможностями здоровья, ограниченные возможности здоровья, инклюзивное образование, дистанционное обучение, школьники, методика информатики в школе.

*Gazeykina A.I., Tarazanova K.N.*

## TRAINING IN INFORMATICS AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR STUDENTS WITH LIMITED HEALTH OPPORTUNITIES

### **Abstract**

The article is devoted to assessing the potential of teaching computer science and information and communication technologies to students with disabilities. The problem of teaching computer science and information and communication technologies to students with disabilities is shown. The relevance of the use of information and communication technologies in the inclusive and distance learning of students in this category has been substantiated. Recommendations on the organization of computer science lessons for children with disabilities using information and communication technologies are given, technical and software necessary for teaching children with visual impairment is analyzed.

**Keywords:** computer science, information and communication technologies, children with disabilities, limited health opportunities, inclusive education, distance learning, schoolchildren, computer science techniques.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является одним из приоритетных направлений системы образования. В Конституции РФ (глава 2 ст.43. п. 1) и в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» (глава 1 ст. 3 п. 1) говорится, что «Каждый имеет право на образование». Министерство образования и науки России уделяет большое внимание созданию образовательной среды, обеспечивающей доступность качественного образования для всех лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов с учетом особенностей их психофизического

развития и состояния здоровья.

Одним из приоритетных направлений усовершенствования образования является обеспечение детей, которые имеют проблемы в психофизическом развитии, медико-психологическим сопровождением и специальными условиями обучения. Информационно-коммуникационные технологии становятся перспективным средством коррекционно-развивающей работы для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Информационные технологии открывают доступ к источникам информации, повышают эффективность самостоятельной работы, знакомят с предметом и помогают формированию информационной компетентности. Они дают возможность учителю использовать не только отдельные виды учебной работы, но и обучающую среду, использующую новые формы и методы преподавания [8].

Информационно-коммуникационные технологии позволяют решать следующие дидактические задачи:

- контролировать и диагностировать ошибки;
- дифференцировать и индивидуализировать процесс обучения;
- формировать культуру познавательной деятельности;
- усиливать мотивацию обучения (например, изобразительные средства программы или игровые ситуации);
- имитировать и моделировать процессы или явления;
- развивать умение принимать оптимальное решение;
- осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
- вырабатывать определенный вид мышления;
- визуализировать учебную информацию.

Эти задачи решаются с помощью аппаратных (компьютер, копир, принтер, проектор, сканер, звукозаписывающие устройства, фототехника и видеотехника мультимедиа) и программных (тренажеры, виртуальные конструкторы, Интернет, комплексные обучающие пакеты, поисковые системы) средств [4].

В настоящее время в России большое место уделяется инклюзивному образованию. Вводится Федеральный государственный образовательный стандарт для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее – ФГОС ОВЗ), разрабатываются и воплощаются в жизнь нормативно-правовые акты различного уровня, используются адаптированные образовательные программы, проводится большое число научных разработок в этой области, внедряются социальные проекты и пр. Интенсивно осуществляется процесс поиска форм наиболее эффективного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ). При инклюзивном образовании все дети, независимо от их физических, психических, интеллектуальных и иных особенностей, включены в общую систему образования и обучаются по месту жительства вместе со своими сверстниками без инвалидности в одних и тех же общеобразовательных учреждениях, где учитывают их особые образовательные потребности и предоставляют необходимую специальную поддержку [3].

Дети с ограниченными возможностями здоровья могут реализовать свой потенциал социального развития лишь при условии вовремя начатого и адекватно организованного обучения и воспитания.

Сейчас активно развивается опыт инклюзивного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях общей образовательной среды наравне с нормально развивающимися сверстниками. Такой вариант обучения ставит массовую школу и педагогов перед рядом проблем: как организовать урок в инклюзивном классе, какие использовать формы отчета для ребенка с ОВЗ. Важность исследований в этой сфере продиктована потребностью разработки гибкой системы образования, с учетом индивидуальных нужд обучающихся.

Современное образование предлагает использовать две взаимосвязанные формы обучения детей с ОВЗ – инклюзивную (в образовательном учреждении, когда ребенок включен в жизнь класса) и индивидуальную (разрабатывается индивидуальная учебная программа, реализуемая в домашнем обучении) [3].

Инклюзивное образование обеспечивает равный доступ к образованию для всех обучающихся с учетом особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей, позволяя ребенку с особыми образовательными потребностями адаптироваться к условиям общеобразовательных школ, в обычном классе.

Поскольку не каждый ребенок по состоянию своего здоровья, по медицинским показаниям имеет возможность посещать образовательное учреждение, приобретает актуальность индивидуальное обучение. Индивидуальное обучение – это «форма образования, которую ребенок получает в домашних условиях, а сам процесс обучения построен по индивидуальному учебному плану» [3]. Индивидуальное обучение детей с ОВЗ становится ещё актуальнее в связи с ростом инвалидизации населения, с необходимостью обеспечить доступность образования всем детям с нарушением здоровья, независимо от его тяжести. Индивидуальное обучение ребенка с ОВЗ предполагает домашнее обучение. Весомым достоинством этой формы обучения является то, что учитель работает с конкретным образовательным запросом и реальной образовательной ситуацией – разрабатывается и реализуется индивидуальная программа обучения, максимально отвечающая потребностям и возможностям ребенка (в соответствии с физиологическими, психологическими, интеллектуальными и педагогическими особенностями ребенка определяются сроки освоения того или иного учебного предмета, формы и методы обучения, расписание и пр.).

Методы и средства индивидуального обучения детей с ОВЗ в соответствии с положениями ФГОС ОВЗ должны учитывать принцип индивидуализации. Такой потенциал имеют информационно-коммуникационные технологии. Под информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ) понимаются «методы, реализующие возможности современных средств коммуникации для передачи и обработки учебной информации в режиме реаль-

ного времени». ИКТ активно внедряется в процесс образования – в том числе и в образование детей с ОВЗ, позволяя сделать этот процесс более гибким, вариативным, отвечающим возможностям ребенка. Эти технологии применяются в дистанционном обучении детей с ОВЗ (дистанционное обучение – одна из форм индивидуального обучения). Дистанционное обучение – это «комплекс образовательных услуг, предоставляемых детям с ОВЗ с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии (спутниковое телевидение, радио, компьютерная связь и т. п.)» [3].

Эта форма обучения позволяет разрешить проблему индивидуализации обучения, а также множество трудностей в социализации детей с особыми образовательными потребностями: страх общения, боязнь трудностей и препятствий, скудность социальных контактов, неуверенность в себе, бедность социального опыта. Общение с учителями в онлайн режиме помогает не только восполнить все пробелы самостоятельного обучения, но и способствует приобретению опыта общения с образованным взрослым, преодолеть коммуникативные барьеры.

Применяемые в дистанционной форме методы позволяют школьнику с ОВЗ приобрести навыки и умение работы в коллективе, дети учатся совместно решать задачи, вести дискуссионные беседы. ИКТ, используемые в дистанционном обучении детей с ОВЗ, различны. К ним относятся электронная почта, программа «Skype», социальные сети, специализированные информационные ресурсы и прочее, предназначенные для общения с учителями и другими учениками. Для привлечения внимания не только ярким изображением, но и видеорядом, звуком, спецэффектами применяют мультимедийные презентации. Интернет-технологии помогают ребенку находить информацию по интересующему его вопросу в короткие сроки. Используются наглядные и красочные компьютерные программы, включающие игровые элементы (например, программа «Живая математика»). Разрабатываются специальные коррекционно-образовательные программы, предназначенные для конкретной категории детей с ОВЗ.

Для слепых и слабовидящих использование компьютерных технологий имеет дополнительное компенсаторное значение, позволяя самостоятельно выполнять многое из того, в чем раньше приходилось прибегать к посторонней помощи.

Основные коррекционные цели урока информатики и ИКТ для детей с нарушениями зрения:

1. Сформировать алгоритмическое и структурно-логическое мышление.
2. Научить рациональным способам обработки информации, используя сочетания клавиш, которые позволяют выполнять операции без использования мыши и существенно сокращают время работы за компьютером.
3. Научить работе с программами экранного доступа, позволяющими озвучивать интерфейс с помощью синтезаторов речи [6].

Информатика для слабовидящих детей не менее важна, чем для зрячих. Такие ученики испытывают недостаток информации об окружающем мире. Курс информатики может помочь в продуктивном поиске недостающих сведений.

При составлении рабочей программы для школьников с нарушением зрения должны быть учтены психологические особенности ребят, определены характерные подходы к организации урока: офтальмологический режим, санитарно-гигиенические требования к оборудованию, коррекционная направленность методов и приемов обучения [10]. Это способствует тому, чтобы учащиеся со зрительной патологией могли начать применение широкого спектра информационных технологий для решения значимых практических задач, как можно раньше, и позволяет повысить эффективность учебного процесса.

Представление о роли инвалидов в обществе существенно изменилось. Данная категория людей может овладеть с помощью компьютера сложными профессиями. Тотально слепые и слабовидящие, если их этому обучить, могут делать на компьютере практически любую работу благодаря устройству для увеличения текста, брайлевским строкам и синтезатору речи. Всё, что происходит на традиционном мониторе при подключении к компьютеру с установленным специальным программным обеспечением, получает озвучивание. Еще И. М. Сеченов отмечал исключительное значение слухового анализатора в познавательной деятельности человека: «Мы в жизни слышим больше, чем видим». Многие вещи познаются людьми только по слуху, так как большинство людей думает не образами, а словами. В школьный период слуховой анализатор приобретает особое значение для познавательной деятельности. И во время классных занятий, и во внеклассной работе обучающиеся слабовидящие дети широко пользуются слухом [10].

Необходимо отметить значимость более раннего вхождения в предмет детей с нарушениями зрения, начиная с 5 класса. Изучение специальных программ параллельно с учебным материалом курса «Информатика и ИКТ» позволяет организовать более щадящий режим для учеников, что помогает усваивать материал более глубоко, учитывая психологические особенности слепых и слабовидящих детей, которые плохо сохраняют информацию в памяти и долго ее запоминают.

Практические занятия по любой теме целесообразно начинать с демонстрации возможностей программы речевого доступа, с обязательным комментированием своих действий. Обязательно проговаривается вслух комбинация клавиш и то действие, которое происходит в последующем. Индивидуальная работа слепых детей должна проходить только с использованием наушников.

Основные задачи, решаемые на уроках информатики: поиск, анализ, отбор, организация и передача информации [10]. Урок информатики позволяет целенаправленно формировать учебно-информационные умения школьников с нарушениями зрения. На каждом уроке возможно успешное решение одной или нескольких задач в комплексе, которые позволят слабовидящему школьнику научиться ориентироваться в потоке информации и использовать ее в

практических целях.

С 1 января 2016 года образовательные учреждения и государственные организации должны оснастить свои сайты версией для слабовидящих [5].

Версия для слабовидящих – это специальная версия сайта адаптированная для людей, у которых есть трудности со зрением.

«Порядок обеспечения условий доступности для инвалидов по зрению официальных сайтов федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сети «Интернет» устанавливается уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти» (изменения в Статье №10 ФЗ-8 от 9 февраля 2009 года) [5].

Сейчас существует российский национальный стандарт доступности веб-ресурсов для инвалидов по зрению ГОСТ Р 52872-2012 «Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению» [5].

Базовые требования к доступности сайтов [11]:

- корректная работа верстки при масштабировании: размер шрифта должен быть изменен в пределах 200 процентов без применения вспомогательных технологий таким образом, чтобы пользователю не нужно было прибегать к горизонтальной прокрутке для прочтения строки при режиме отображения страницы во весь экран.
- возможность полноценно работать с сайтом с клавиатуры без использования мыши: должно быть реализовано управление всей функциональностью контента через интерфейс клавиатуры, что не препятствует предоставлению возможностей ввода с помощью мыши и других способов в дополнение к клавиатуре.
- достаточный контраст текста и фона: визуальное изображение и отображение текста должно иметь коэффициент контрастности не менее 4,5:1. Важно, чтобы основной текст на сайте можно было легко прочитать с экранов разного качества. Например, пользователи с расстройствами цветового зрения, если контраст с фоном будет недостаточным, могут не увидеть текст или смогут разглядеть его с большим трудом. Контрастность текстов можно проверить с помощью анализаторов цветового контраста, например, «Colour Contrast Analyser», или расширений для браузера, например, «Contrast Ratio Checker» для Chrome.

Также люди с нарушениями зрения могут пользоваться экранными дикторами – программами для озвучивания текста на экране. В таких случаях важно, чтобы на сайте корректно переключался фокус (при нажатии на кнопку TAB выделялась следующая ссылка или кнопка, а также в строке состояния браузера отображалась ссылка, куда будет совершен переход) [11].

На сайте должны использоваться контрастные цвета (например, черный и белый цвет), шрифты должны быть крупными, отсутствовать мелкие декоративные элементы, усложняющие восприятие сайта.

Принимая ребенка с нарушением зрения в свой класс, учитель должен

согласовать с медицинским персоналом место, куда посадить ученика. Врач-офтальмолог должен определить оптимальный размер шрифта и контрастность изображения для каждого ученика индивидуально.

К общим рекомендациям для детей с нарушением зрения можно отнести следующее:

- общая освещенность в классе должна быть не меньше 1000 люкс или местное освещение на рабочем месте не менее 400-500 люкс;
- при использовании доски записи должны быть насыщенными и контрастными, буквы крупными, изображение четким, фон должен быть разгружен от излишних деталей;
- оптимальная нагрузка на зрение – не более 15-20 минут непрерывной работы. Для учеников с глубоким нарушением зрения – не должна превышать 10-15 минут;
- текст должен быть светлый на черном, чем черный на белом, так как слабовидящие лучше видят свет;
- следует использовать смену различных видов деятельности (физкультминутки) [6].

Современные тенденции в образовании (использование информационно-коммуникационных технологий) и отсутствие у учителей информатики представлений об организации работы за компьютером детей с нарушением зрения делают настоящие рекомендации значимыми и актуальными. Рекомендации призваны оказать методическую помощь по обучению детей с нарушением зрения основам компьютерной грамотности учителям информатики, работающим в инклюзивном классе.

Для детей с нарушениями зрения применяются специальные способы доступа к работе с компьютером (программы неэкранный доступа (синтезаторы речи), сенсорные панели, различные модификации клавиатур, компьютерных мышей, выносные компьютерные кнопки) [8]. Всё это позволяет ребенку с ОВЗ получить опыт в дальнейшем наладить опосредованные контакты для успешного функционирования в обществе.

Дополнительно педагог получает возможности для поддержания и развития учащегося с ОВЗ, в поиске и организации их совместных занятий, в разработке и выборе наиболее подходящей учебной программы.

Для детей с ограниченными возможностями здоровья ИКТ является помощником в освоении и познании нового, в развитии мотивации, а также является одним из способов социализации. Основными причинами необходимости использования компьютера в обучении детей с ОВЗ является:

- организация процесса обучения в соответствии физиологическими и психоэмоциональными особенностями;
- возможность технологизировать процесс дифференциации и индивидуализации обучения;
- расширение возможности соблюдения основных принципов коррекционного образования: от сохранного к нарушенному, многократность повторений, выполнение действий по образцу, коррекция пси-



холологических функций [8].

Применение компьютерных технологий имеет преимущества по сравнению с другими средствами, так как предоставляет возможность индивидуализации коррекционного обучения в условиях класса, обеспечивая каждому ребенку подходящих лично для него темпа и способа усвоения знаний, предоставляя возможности самостоятельно продуктивно трудиться. Освоение пользовательских навыков работы с компьютером решается в рамках организации содержательной учебной деятельности, актуальной для данного возраста.

Пользовательский навык формируется в процессе решения учебных задач в той или иной содержательной области на различных этапах урока и индивидуальных занятиях.

С помощью компьютерных технологий решение учебных и коррекционных задач осуществляется по принципам:

- более короткий, по сравнению с традиционным обучением, срок достижения обучающего эффекта;
- отбор учебно-коррекционных задач, которые затруднительно осуществить без компьютера;
- компьютерные технологии позволяют сделать процесс обучения более индивидуальным [8].

Изучение информатики и информационных технологий наиболее эффективно в малых группах. Ученика проще обучить и заинтересовать, когда он усваивает единый поток зрительных и звуковых образов, ввиду того, что на него оказывается не только информационное, но и эмоциональное влияние. Вовлечение всех органов чувств ведет к максимальному росту степени усвоения материала в сравнении с общепринятыми методами. Индивидуальная диалоговая коммуникация с помощью текстовых, музыкально-речевых и видеографических вставок интенсивна настолько, что значительно облегчает процесс обучения. Эта закономерность подтверждена данными ЮНЕСКО: при визуальном восприятии усваивается около 25% информации, при аудиовосприятии 12%, а при аудиовизуальном до 65% воспринимаемой информации [8].

Классы инклюзивного образования объединяют обычных детей и детей с различными отклонениями. Независимо от индивидуальных особенностей ребят, учителю необходимо правильно относиться к различиям между ними, важно понимать и принимать каждого ребенка. Именно поэтому при планировании и организации уроков в классах с инклюзивным образованием необходимо опираться на специальные дидактические принципы:

- принцип педагогического оптимизма (учиться могут все дети);
- принцип ранней педагогической помощи (раннее выявление и диагностика отклонений в развитии для определения особых образовательных потребностей);
- принцип коррекционно-компенсирующей направленности образования (построение обучения в соответствии со спецификой природы недостатка развития);
- принцип деятельностного подхода в обучении и воспитании (кол-

лективная предметно-практическая деятельность под руководством педагогического работника);

- принцип развития мышления, языка и коммуникации как средств специального образования (коррекционно-педагогическая помощь по развитию речи, мышления и общения);
- принцип социально-адаптирующей направленности (преодолеть или уменьшить «социальное выпадание»);
- принцип дифференцированного и индивидуального подхода;
- принцип необходимости специального педагогического руководства [7].

Для учителя главная проблема на уроке состоит в том, чтобы соотнести индивидуальные возможности детей с ограниченными возможностями здоровья с необходимостью выполнения образовательного стандарта. При разработке уроков информатики в инклюзивном классе должны учитываться как общеобразовательные задачи (удовлетворение образовательных потребностей в рамках государственного стандарта), так и коррекционно-развивающие задачи.

К коррекционно-развивающим задачам относятся:

- коррекция трудностей словесно-логического мышления и мыслительных процессов анализа, синтеза, классификации, обобщения;
- развитие и коррекция трудностей связной речи, включая монологическую и диалогическую речь, а также развитие словаря;
- преодоление трудностей в развитии внимания;
- увеличение объема памяти;
- создание положительной мотивации посредством помощи, подбадривания, похвалы, создания ситуаций успеха и конструктивной критики благотворно влияет на процесс обучения [7].

Особенности психофизического развития детей с ОВЗ требуют повышение эффективности учебного процесса. Качество обучения во многом зависит от опыта учителя, используемых методов и приёмов, правильного планирования. Педагог должен помочь школьнику с ОВЗ освоить круг образовательных и профессиональных знаний и умений, которые он может применить к условиям социальной среды.

Рассмотрим некоторые приемы работы в инклюзивных классах на уроках информатики. Ход урока зависит от степени соприкосновения изучаемых тем с различными образовательными потребностями, от уровня усвоения предыдущей темы, от этапа обучения, который берется за основу (изложение нового материала, повторение, контроль). Изучение материала ведется фронтально, если у всех обучающихся тема общая, дети получают уровень знаний, определенный их программой. Учитель на данных уроках имеет возможность дать классу самостоятельную работу для закрепления изученного материала, а с группой, имеющей особенности в развитии, организовать работу, предполагающую дополнительное объяснение и уточнение, оказание индивидуальной помощи, объяснение нового материала, анализ выполненного задания [9].

При необходимости педагог может дополнительно применить инструк-

ционные карточки, в которых отражен алгоритм действий школьника, приведены различные задания и упражнения [7]. Эффективна работа с индивидуальными карточками-заданиями в классе, где учатся дети с аутизмом, сниженным слухом, аутизмом, ДЦП. Использование карточек даёт возможность ученику с ОВЗ, не торопясь, используя материалы презентаций, учебника, статей в сети Интернет, подготовить ответ к поставленной задаче. Отчетной формой может быть подготовка реферата, презентации, создание Web-страницы. Хороший результат даёт применение этой формы при изучении тем «Базы данных», «Электронные таблицы», где учащиеся с ОВЗ могут выполнить проекты, направленные на решение поставленных прикладных задач. Работая над презентацией, дети учатся использовать полученные знания в областях компьютерных технологиях. При этом учебный процесс становится гибким, не связанным с жестким учебным планом.

Использование ИКТ позволяет воспитывать в подростках волевые и нравственные качества, так как, желая достичь поставленного результата, им приходится не только находить информацию, но и решать множество проблемных вопросов.

При обучении информатике глухих и слабослышащих школьников установлено, что компьютер способен усилить мотивацию ребенка к познавательной деятельности. Позитивно сказывается на мотивации новизна и занимательность работы с компьютером, а также возможность регулирования заданий по степени трудности и поощрение правильных решений. При работе с компьютером, ученик имеет реальный шанс самостоятельно довести до конца решение задачи, без участия учителя [1].

При обучении информатике большинство заданий представлено в формате развернутых алгоритмов в печатном виде. Такой способ подачи информации дает возможность свести к минимуму недостатки слухового аппарата учащихся и позволяет усвоить материал не хуже, чем здоровые дети. Применение визуальных возможностей компьютера обеспечивает изучение нового материала в виде наглядных, красочных и информативных презентаций, заранее созданных учителями. Это усиливает интерес к материалу и позволяет получать знания, опираясь не на слуховые, а на зрительные рецепторы [1].

Компьютер способствует формированию рефлексии и позволяет детям наглядно представить результат своей деятельности. Использование информационных технологий помогает решать сложные и интересные задачи, способствует освобождению от недостатков традиционного обучения.

Значимой мотивацией детей с ОВЗ является то, что для многих из них информационные и сетевые технологии – это почти единственное средство общения с другими людьми. Многие старшеклассники понимают, что благодаря информационным технологиям у них есть возможность получить высшее образование и найти свое место в жизни. В нашей стране развивается дистанционное образование, построенное на информационных технологиях, которое дает возможность получить образование инвалидам. А профессии, связанные с информационными технологиями, такие как web-программист, про-

граммист и другие, позволяют людям с ОВЗ реализовать свои способности и заработать достойные деньги [2].

Наблюдения показали, что все дети с ограниченными возможностями здоровья с интересом обучаются информатике с помощью информационно-коммуникационных технологий, они лучше осваивают предметный материал, у них улучшаются познавательные способности, легче проходит социальная адаптация.

В связи с увеличением количества детей коррекционного обучения возникает необходимость разработки общей программы, включающей в себя как обучающие уроки по работе с компьютерами, так и занятия по предметам с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Также необходимо продумать содержание компьютерного программного обеспечения, игры и упражнения, которого были бы направлены на развитие познавательных способности детей и имели обучающие функции по предметам.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что реализация возможностей современных информационных технологий расширяет спектр видов учебной деятельности, позволяет совершенствовать существующие и порождает новые организационные формы и методы обучения. Информационно-коммуникационные технологии помогают сделать процесс обучения ребенка с ОВЗ более индивидуализированным, вариативным и эффективным. Урок с применением современных информационных технологий для детей с ограниченными возможностями здоровья способствует решению одной из основных задач коррекционного воспитания – развитию индивидуальности ученика, его способностей ориентироваться и адаптироваться в современном обществе. Компьютер существенно облегчает процесс информационного обмена детей с окружающим обществом – доступ к нужной информации и представление результатов собственной информационной деятельности в общепринятой форме – и расширяет реальные возможности участия в различных сферах социокультурной жизни, включая образование и профессиональную деятельность.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Быков А. А., Киселева О. М. О необходимости включения курса информатики в федеральный образовательный стандарт обучения детей с ограниченными возможностями здоровья // Электронный научно-практический журнал «Психология, социология и педагогика». URL: <http://psychology.snauka.ru/2014/09/3596> (дата обращения: 11.04.2019).
2. Гаврилова Т. И. Исследование готовности школьников к проектированию развивающих компьютерных игр // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. № 6.
3. Информационно-коммуникационные технологии в индивидуальном обучении детей с ограниченными возможностями здоровья // CYBERLENINKA. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno->

kommunikatsionnye-tehnologii-v-individualnom-obuchenii-detey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya (дата обращения: 12.04.2019).

4. Информационно-коммуникационные технологии в обучении детей с ограниченными возможностями здоровья // ИНФОУРОК. URL: <https://infourok.ru/ikt-pri-obuchenii-detey-s-ovz-686981.html> (дата обращения: 08.04.2019).

5. Как сделать версию для слабовидящих на вашем сайте // Nubex. Конструктор сайтов. URL: [https://nubex.ru/blog/volkov\\_konstantin/colorblinded/](https://nubex.ru/blog/volkov_konstantin/colorblinded/) (дата обращения: 15.04.2019).

6. Методические рекомендации по организации работы детей с нарушением зрения на уроке информатики // Мультиурок. URL: <https://multiurok.ru/files/mietodichieskiie-riekomendatsii-po-orghanizats-59.html> (дата обращения: 13.04.2019).

7. Носкова Г. В., Голубева М. С., Никитина С. М. Методические рекомендации по организации коррекционно-развивающей работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья на общеобразовательных уроках в школе // 21-школа.рф. URL: [http://21-школа.рф/upload/file/doc/dostup\\_sreda/Мет%20рекомендации%20по%20организации%20коррекционно-развивающей%20работы.pdf](http://21-школа.рф/upload/file/doc/dostup_sreda/Мет%20рекомендации%20по%20организации%20коррекционно-развивающей%20работы.pdf) (дата обращения: 10.04.2019).

8. Применение информационно-коммуникационных технологий в обучении детей с ограниченными возможностями здоровья // урок.рф. URL: [https://урок.рф/library/primenenie\\_informatcionnokommunikatcionnih\\_tehnologi\\_174348.html](https://урок.рф/library/primenenie_informatcionnokommunikatcionnih_tehnologi_174348.html) (дата обращения: 09.04.2019).

9. Проблемы преподавания информатики для детей с ограниченными возможностями здоровья в средней общеобразовательной школе // конспекты-уроков.рф. URL: <https://конспекты-уроков.рф/other/articles/file/33463-problemy-prepodavaniya-informatiki-dlya-detej-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya-v-srednej-obshcheobrazovatelnoj-shkole> (дата обращения: 09.04.2019).

10. Рекомендации по формированию учебно-информационных умений слепых детей старшего школьного возраста на уроках информатики // Социальная сеть работников образования nsportal.ru. URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2013/01/24/rekomendatsii-po-formirovaniyu-uchebno-informatsionnykh> (дата обращения: 14.04.2019).

11. Функционал для слабовидящих: небольшой обзор и рекомендации // usabilitylab. URL: <https://usabilitylab.ru/blog/funkczional-dlya-slabovidyashhix-nebolshoj-obzor-i-rekomendaczii/> (дата обращения: 16.04.2019).

*Газейкина А.И., Топорова Н.В., Ударцева Д.А.*

## ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

### **Аннотация**

В статье выдвигается ряд проблем, связанных с традиционной формой организации домашней работы учащихся и способы их решения с помощью применения облачных технологий, а именно на основе сервиса Google Classroom. Формулируется вывод о преимуществах и недостатках такой формы организации домашней деятельности. Приводятся конкретные примеры домашних заданий по разным дисциплинам и особенности их организации.

**Ключевые слова:** домашняя работа, организация домашней работы, школьники, информационно-коммуникационные технологии, Интернет, интернет-ресурсы.

*Gazeykina A.I., Toporova N.V., Udartseva D.A.*

## THE USE OF GOOGLE CLASSROOM FOR THE ORGANIZATION HOME WORK AT SCHOOL

### **Abstract**

The article raises a number of problems related to the traditional form of organization of students homework and ways to solve them through the use of cloud technologies, namely on the basis of the Google Classroom service. The conclusion about the advantages and disadvantages of this form of organization of household activities is formulated. Specific examples of homework in different disciplines and features of their organization are given.

**Keywords:** homework, homework organization, schoolchildren, information and communication technologies, Internet, Internet resources.

В настоящее время выпускники школ должны обладать не только теоретическими знаниями, но и умением применять эти знания на практике, а также постоянно их совершенствовать. Высокое качество подготовки учащихся зависит от увеличения количества и качества выполняемой обучающимися самостоятельной работы, что подтверждается в федеральном государственном образовательном стандарте [12]. Именно поэтому образовательный процесс невозможно представить без выполнения обучающимися самостоятельных и проверочных работ, непосредственно направленных на получение и использование необходимых знаний.

Одной из важных форм самостоятельной работы является домашняя работа [4]. В настоящее время педагоги выделяют ряд проблем, связанных с ее организацией [10]. К таким проблемам можно отнести:

1. Традиционная форма организации домашней работы [5]. Более опытные учителя чаще всего организуют домашнюю работу в традиционной форме, а именно оставляя незначительное время в конце занятия на формулировку задания и объяснение его выполнения. Но у учителей, чей опыт в установлении временных рамок этапов урока еще незначителен, не всегда получается осуществлять этап организации домашней работы, тем самым переносить его на перемену.

2. Недостаток взаимодействия педагога с учащимися. При выполнении домашней работы у учащихся часто могут возникать трудности и для их устранения учителю необходимо обеспечивать оперативную обратную связь.

3. Негативное отношение учащихся к домашней работе [5]. Подобное отношение обусловлено рядом многих причин и не в последнюю очередь тем, что учитель не всегда грамотно умеет организовать домашнюю работу так, чтобы активизировать мыслительную деятельность, пробудить интерес и положительное отношение к изучаемой дисциплине.

Но в связи со стремительным развитием информационно-коммуникационных технологий появилась возможность оптимизировать данный этап урока. Теперь организацию домашней работы можно осуществлять, непосредственно, с помощью средств ИКТ. Тем самым данный этап может значительно облегчиться, стать более структурированным и системным; а также соответствовать требованиям ФГОС основного общего образования об информационно-образовательной среде организации, осуществляющей образовательную деятельность, а именно обеспечивать информационно-методическую поддержку и планирование образовательной деятельности; мониторинг и фиксацию хода и результатов образовательной деятельности; современные процедуры создания, поиска, сбора, анализа, обработки, хранения и представления информации; дистанционное взаимодействие всех участников образовательных отношений [12].

Информационные технологии (ИТ) стали неотъемлемой частью повседневной жизни и образования. Облачные вычисления остаются одной из самых распространенных тенденций десятилетия из-за их потенциала для облегчения доступа к информации, улучшения сотрудничества и переосмысления традиционных ИТ-структур. Концепция облачных вычислений имеет свои различные интерпретации и приложения, но в первую очередь относится к технологии, которая обеспечивает мощные вычислительные процессы через Интернет.

Под облачными сервисами понимаются сервисы, работающие на облачных хранилищах. То есть, их не нужно устанавливать на компьютер и можно получать доступ с любой точки выхода. Одним из самых популярных облачных сервисов на сегодняшний день является Google, который уже оказал большое влияние на образование. Google Apps for Education (GAPE) включает в себя Google-документы, Google-таблицы, Google-календари, а также множество других приложений, легко используемых образовательными учреждениями. В последнее время более распространенным среди педагогов становится сервис Google Classroom, цель которого оптимизация учебного процесса и облегчение безбумажного общения между учителями и учениками. Classroom позволяет учителям создавать классы, размещать, проверять и оценивать задания, организовывать папки, осуществлять оперативную обратную связь и просматривать работу обучающихся в режиме реального времени.

Современной школе нужно образовательное содержание, которое обеспечивает выпускникам устойчивые навыки жизни и работы в информационном обществе, готовность и способность к информационной деятельности: поиску

и сбору информации, умению систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценить и интерпретировать информацию; умению хранить, защищать, передавать и обрабатывать информацию, переводить визуальную информацию в вербальную знаковую систему и наоборот [2]. Это подтверждается Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС), где в качестве основного результата образования выступает умение организовать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, а также способы взаимодействия [12].

Несмотря на стремительное развитие облачных технологий, не все образовательные учреждения используют их функции, как следствие, не применяют этот огромный потенциал для инноваций. В ряде учебных заведений облачные технологии применяются лишь для хранения и редактирования документов, при этом не используются их педагогические и дидактические возможности [3]. Так, например, на основе облачных сервисов возможна организация домашней работы.

Сформулируем следующие *исследовательские вопросы*:

- возможно ли решить проблемы организации домашней работы с помощью сервиса Google Classroom;
- как организовать домашнюю деятельность учащихся с применением Google-класса;
- какие преимущества и недостатки существуют у такой формы организации домашней работы учащихся?

Под домашней работой понимают форму организации самостоятельной деятельности учащихся, выполняемая учащимися внеаудиторно без непосредственного руководства учителя, которая играет важную роль в учебном процессе, поскольку ее выполнение способствует закреплению полученных знаний у обучающихся, повышает ответственность школьников и способствует самообразованию. В отличие от самостоятельной работы на уроке, при выполнении домашней работы ученик сам определяет время выполнения задания, выбирает наиболее приемлемый для него ритм и темп работы [6], в результате чего учится планировать свою деятельность, осуществлять саморегуляцию, самостоятельно решать встречающиеся трудности. Всё это благоприятствует эффективному интеллектуальному развитию учеников.

Существует множество классификаций домашних заданий. Так, например, Н. Н. Поспелов предлагает классификацию домашних заданий, исходя из того, что домашняя работа является продолжением урочной работы, он считает, что ее основные цели должны совпадать с целями учебных занятий. На этом основании он выделяет шесть главных целей урочных занятий и соответствующие им виды домашних заданий. По его мнению, «учитель, исходя из цели своих занятий, легко может выбрать подходящий вид домашнего задания, соответствующий конкретному содержанию учебного материала и возможностям учащихся» [8].

Можно сформулировать следующие задачи домашней работы с опорой



на универсальные учебные действия:

- закрепление и расширение полученных на уроках знаний;
- развитие самоконтроля и самоорганизации путем соблюдения режима дня, организации рабочего места;
- воспитание волевых усилий учащегося, самостоятельности, ответственности и добросовестности;
- формирование умения извлечения необходимой информации из различных справочников, руководств, словарей;
- формирование у школьника исследовательских навыков (сравнение, сравнение, предположение, построение гипотез и др.);

Эффективность выполнения домашней работы учащихся зависит во многом от следующих факторов:

- школьники должны понимать важность и полезность домашней работы;
- задания должны быть понятны ученикам и доходчиво объяснены;
- задания должны быть актуальными, интересными, разнообразными и достижимыми;
- учителю необходимо учитывать индивидуальные способности учеников;
- домашнее задание желательно дифференцировать по уровню сложности;
- следует избегать перегрузки учащихся;
- школьники должны иметь все необходимые средства для выполнения домашнего задания;
- домашнее задание должно быть оперативно проверено и оценено, и при необходимости дана обратная связь.

В рамках ФГОС педагог должен обеспечивать оценку динамики индивидуальных достижений обучающихся в процессе освоения основной общеобразовательной программы [12]. А домашняя работа является отличным инструментом для оценивания и корректировки знаний учащихся [11]. Поэтому учителю нужно организовывать и систематизировать домашнюю работу так, чтобы все вышеупомянутые факторы эффективности выполнялись. Такую организацию можно осуществить средствами облачных технологий, а именно с помощью сервиса Google Classroom.

Таким образом, можно сформулировать рекомендации для педагогов по применению сервиса Google Classroom для устранения выделенных проблем организации домашней работы:

1. Проблема традиционной формы организации домашней работы с легкостью может полностью разрешиться средствами Google Classroom. С его помощью можно назначать и объяснять порядок выполнения домашней работы, а также осуществлять проверку, тем самым, не уделяя этому время на уроке. Одной из особенностей Google Classroom является возможность добавления файлов в создаваемые задания. Учителя могут добавить файл с компьютера или с Google Диска, видео с YouTube, ссылку на веб-сайт.

2. Проблема недостаточного взаимодействия также легко разрешима благодаря Classroom. В случае необходимости оперативной обратной связи

между педагогом и учениками в сервисе предусмотрено написание комментариев к назначенным заданиям.

3. Проблему негативного отношения некоторых учеников к домашней работе нельзя полностью разрешить с помощью привлечения облачных технологий, так как часто данная проблема возникает именно из-за особенностей характера обучающихся. Но нельзя отрицать возможность пробуждения интереса у некоторых обучающихся на основе включения в образовательный процесс средств ИКТ.

В связи с этим можно выделить и обобщить ряд преимуществ и недостатков такой формы организации домашней работы.

К достоинствам можно отнести:

- простоту использования;
- легкий сбор выполненных работ;
- возможность хранения всех материалов курса на Google-диске, в том числе заданий, выполненных учащимися;
- возможность коммуникации;
- интеграцию с другими сервисами Google;
- возможность создания отдельных классов по каждому отдельно взятому учебному аспекту/предмету или для каждой отдельно взятой группы учащихся [1];

- установку сроков сдачи каждого конкретного задания с точностью до минуты [1];

- учащимся удобно отслеживать график срока сдачи домашних работ.

К недостаткам можно отнести:

- отсутствие в открытой версии сервиса Google Classroom электронного журнала (табеля успеваемости обучаемого), такая возможность имеется для корпоративных пользователей Google Classroom;

- нет возможности проверки самостоятельности выполнения заданий.

В подтверждение вышесказанного приведем примеры домашних работ по различным школьным дисциплинам, организованных в сервисе Google Classroom (табл.1).

*Таблица 1*

*Примеры и особенности домашних работ, организованных в сервисе Google Classroom*

<b>№</b>	<b>Предмет, класс, тема</b>	<b>Формулировка задания</b>	<b>Особенности</b>
1	Информатика 8 класс «Системы счисления».	Пройдите по прикрепленной ссылке к заданию и выполните предложенную работу «Перевод чисел из одной системы счисления в другую».	Поскольку Classroom интегрирован с другими сервисами Google, в том числе с Google Формами, то баллы, набранные учащимися, будут выставлены автоматически в Classroom.
2	Математика 7 класс «Сумма углов треугольника».	Открыть прикрепленное изображение к заданию и найти на готовых чертежах [9, с.13] неизвестные уг-	Возможность прикрепления файла или изображения к заданию такого типа.

№	Предмет, класс, тема	Формулировка задания	Особенности
		<p>лы в треугольниках. Готовые решения оформить в тетради и прикрепить скан или фотографию к заданию.</p> <p>Отметка «3» ставится за правильно выполненные задания 1-5;</p> <p>Отметка «4» ставится за правильно выполненные задания 1-7;</p> <p>Отметка «5» ставится за правильно выполненные задания 1-10.</p>	
3	Обществознание, 9 класс, «Человек, государство, закон».	Пройдите по прикрепленной ссылке на конституцию РФ и ознакомьтесь с разделом I, выделите и законспектируйте в текстовом файле основные положения из статьи, номер которой соответствует вашему порядковому номеру в журнале. Файл прикрепите к заданию.	Возможность прикрепления к заданию ссылок на сторонние сайты.
4	Литература, 10 класс, «Характеристика персонажей романа “Война и мир”»	Откройте и просмотрите прикрепленное видео из YouTube «Система персонажей в романе “Война и мир”». Сформулируйте в ответном файле основные черты характера и внешности понравившегося персонажа и 5-7 предложениями объясните чем именно вам симпатизирует выбранный персонаж.	Возможность прикреплять к заданию видео из YouTube.
5	Английский язык, 11 класс, «Работа мечты»	Напишите сочинение объемом 15-20 предложений на тему «Работа моей мечты», используя изученные слова. Снимите видео с чтением вашего сочинения и оформите его в виде отдельно прикрепленного видеофайла или ссылки на видеофайл, предварительно загруженного на сервис YouTube. Дополнительно загрузите текст сочинения.	Видеофайл, как и любой другой отправленный учащимися файл доступен для просмотра только учителю. Поэтому такие видео получаются более реалистичными и артистичными. Это объясняется тем, что школьники, заведомо зная, что видеозапись с их участием увидит только учитель, не стесняются и более полноценно раскрывают свой творческий и языковой потенциал. К тому же, у них есть возможность снимать

№	Предмет, класс, тема	Формулировка задания	Особенности
			неограниченное количество дублей, а значит, учащиеся проводят предварительную самостоятельную оценку своей презентации и совершенствуются в процессе [1].

Таким образом, функциональные возможности сервиса Google-класс в рамках его использования применительно для организации домашней работы учащихся позволяют сделать вывод о том, что данный сервис является эффективным инструментом для обеспечения своевременности исполнения, легкодоступности и сохранности заданий, сокращения временных затрат на их создание, редактирование и отслеживание, а также для более качественного раскрытия творческого потенциала обучающихся.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Варенко Т. К. Гибридная система организации учебно-педагогического процесса с использованием веб-сервиса Google «Класс» // Вісник ХНУ. 2014. № 1125. С. 105-107.
2. Газейкина А. И. Обучение информатике в школе на основах познавательного сотрудничества средствами облачных технологий / А. И. Газейкина, А. С. Кувина // Педагогическое образование в России. 2014. № 4. С. 180-184.
3. Газейкина А. И., Кувина А. С. Применение облачных технологий в процессе обучения школьников // Педагогическое образование в России. 2012. № 6. С. 55-59.
4. Древелов Х., Хесс Д., Век Х. Домашние задания. М.: Просвещение, 1989. 234 с.
5. Михайлова Е. В. Домашняя работа учащихся в условиях введения ФГОС: быть или не быть // Приоритетные направления развития науки и образования. 2015. № 4. С. 105-107.
6. Педагогика / под ред. В. А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.
7. Пидкасистый И. П. Педагогика. М.: Просвещение, 2001. 536 с.
8. Поспелов Н. Н. Как готовить учащихся к выполнению домашних заданий. М.: Просвещение, 1979. 96 с.
9. Рабинович Е. М. Геометрия. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11 классы. М.: Илекса, 2014. 79 с.
10. Ускова И. В. Развитие дидактических представлений о домашней учебной работе школьников // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 3. С. 71-76.
11. Good T., Brophy J. Looking in classrooms, 9 изд. Boston: Allyn and Bacon, 2003. 590 с.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <http://standart.edu.ru>.

*Димитрова М.Д., Шимов И.В.*

## МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ОБРАЗОВ В КУРСЕ РОБОТОТЕХНИКИ

### **Аннотация**

Статья посвящена вопросам обучения учащихся старших классов решению задач по распознаванию образов в курсе робототехники. Рассматривается программное и аппаратное обеспечение для реализации учебного процесса. Даются методические рекомендации применения разработанной методики.

**Ключевые слова:** робототехника, информационные технологии, старшеклассники, методика информатики в школе, программирование, языки программирования, веб-камеры, распознавание образов.

*Dimitrova M.D., Shimov I.V.*

## THE TECHNIQUE OF TEACHING OF PUPILS OF HIGH SCHOOL TO SOLVE THE TASKS ON PATTERN RECOGNITION IN THE COURSE OF ROBOTICS

### **Abstract**

Article is devoted to issues of training of pupils of high school in a solution of tasks of image identification it is aware of robotics. Examines software and hardware for the implementation of the educational process. The methodical recommendations of application of the developed technique are made.

**Keywords:** robotics, information technology, high school students, computer science techniques at school, programming, programming languages, webcams, pattern recognition.

За последние годы достижения в области робототехники затронули все сферы человеческой жизни. Традиционно область применения роботов была сосредоточена в промышленном секторе, но за минувшее десятилетие робототехника стала охватывать все большее количество сфер жизнедеятельности человека, например, строительство, быт, медицина, системы безопасности и т. п. Под термином робототехника понимается прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем [1]. Развитие научных дисциплин и технологий, связанных с робототехникой, позволяет быстро и качественно реализовывать различные робототехнические идеи и проекты в профессиональной деятельности. Развитие автоматизированных технических систем – не исключение. Машинное зрение – один из самых актуальных методов автоматизации процессов с использованием компьютерных технологий и робототехники. Общую схему работы машинного зрения можно представить, как обработку данных, полученных с камеры, и реакция робототехнической системы на них.

На сегодняшний день наблюдается значительный рост интереса к распознаванию образов в области робототехники. Возможности машинного зрения позволяют роботам выполнять различные задачи, такие как распознавание объектов и целей, навигация, захват и манипулирование. Часто для решения

подобного рода заданий используются методы, основанные на анализе изображений. Обеспечить работа «зрением» можно, подключив к нему веб-камеру. В комплекте некоторых робототехнических комплексов камера уже входит в стандартный набор, например, такие конструкторы, как Fischertechnik и ТРИК. Но данные модели достаточно дорогостоящие и не обладают такой популярностью в образовательных учреждениях, как конструкторы LEGO.

Производство компании LEGO занимает лидирующие позиции на рынке образовательной робототехники [4]. Для обучения школьников средних и старших классов используется серия конструкторов LEGO Mindstorms. Впервые робототехнический конструктор LEGO Mindstorms был представлен в 1998 году. В 2006 году вышла вторая версия конструктора – NXT, а в начале 2013 года – EV3 [5].

Таблица 1

Сравнение версий конструктора LEGO Mindstorms

	<b>EV3</b>	<b>NXT</b>
<i>Дисплей</i>	Монохромный LCD, 178x128	Монохромный LCD, 100x64
<i>Процессор</i>	300 МГц Texas Instruments Sitara AM1808 (ARM9)	48 МГц Atmel AT91SAM7S256 (ARM7TDMI)
<i>Память</i>	64 Мб RAM 16 Мб Flash Слот microSDHC (до 32 Гб)	64 Кб RAM 256 Кб Flash
<i>USB-хост</i>	+	–
<i>Wi-Fi</i>	+	–
<i>Bluetooth</i>	+	+

Из приведенной таблицы можно сделать вывод, что третья версия LEGO Mindstorms обладает наиболее лучшими характеристиками. Для дальнейшего исследования была выбрана именно эта модель.

Для конструкторов LEGO Mindstorms EV3 дополнительным комплектом является камера PIXY, которая предоставляет простую возможность реализации элементов машинного зрения. В отличие от большинства камер, PIXY выполняет обработку изображения прямо на своем борту, освобождая мощности микроконтроллера для решения других задач. Камера подключается напрямую к контроллеру с помощью прилагаемого кабеля и интегрируется в программную среду LEGO [8].

Работа с камерой в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3 напоминает работу со стандартными датчиками и не требует дополнительного программирования. PIXY представляет собой программируемый встроенный датчик компьютерного зрения. Однако камера не представлена в стандартном наборе и приобретается отдельно, её стоимость достигает 60\$, также подключение данного устройства занимает входной порт, что уменьшает общее число подключаемых датчиков.

Реальным решением данной проблемы является приобретение камеры, являющейся более дешевым аналогом. Для работы с EV3 подходят многие простые и недорогие устройства захвата изображения, реже подходят те ка-

меры, которые имеют встроенный web-сервер.

В связи с отсутствием рекомендованного списка совместимых веб-камер с модулем EV3, перечень возможных сторонних камер был составлен в соответствии с характеристиками устройств захвата изображения, представленных в других робототехнических наборах (Таблица 2).

Таблица 2

*Характеристики веб-камер*

	<b>Logitech Carl Zeiss Tessar</b>	<b>Genius WideCam F100</b>	<b>A4Tech PK-750G</b>	<b>Logitech WebCam C170</b>
<i>Разрешение матрицы</i>	2 Мп	2 МП	0,3 Мп	0,3 Мп
<i>Разрешение матрицы (без интерполяции)</i>	1920 x 1080	1280 x 720	640 x 480	640 x 480
<i>Фоторазрешение в режиме интерполяции</i>	15 Мп	12 Мп	16 Мп	5 Мп
<i>Интерфейс</i>	USB2.0	USB 2.0	USB2.0	USB2.0
<i>Запись видео высокой четкости</i>	1080p	1080p	720p	720p
<i>Скорость записи видео</i>	30 кад/сек	30 кад/сек	30 кад/сек	30 кад/сек
<i>Цена</i>	5 500 рублей	2 855 рублей	1 150 рублей	1 030 рублей

Подключение сторонней камеры к модулю EV3 сопровождается следующей проблемой: среда разработки LEGO MINDSTORMS Education EV3 не поддерживает работу с внешними камерами. Решением данного вопроса является программирование робота на языках, позволяющих реализовать такую возможность. Среди сред программирования, отвечающих требованиям поддержки работы с камерой, совместимости с блоком EV3 и доступности лицензии использования, выбор был сделан в пользу LeJOS [2].

LeJOS – это замена прошивки для робототехнических комплексов LEGO, которая позволяет программировать роботов на языке Java [6]. Обучение старшеклассников современному объектно-ориентированному языку программирования в рамках курса робототехники не только является решением вышеизложенной проблемы, но и отвечает требованиям ФГОС к предметным результатам освоения информатики [3].

Программирование на Java значительно расширяет возможности робота: использование массивов и рекурсии, доступ к библиотеке классов, создание приложений для удаленного воздействия на робота со смартфона и, самое главное, подключение к модулю веб-камеры [7].

Веб-камера может использоваться не только для распознавания образов, но и стать альтернативой датчиков цвета и отражённого света, стабильная работа которых в свою очередь очень зависима от изменений условий окружающей среды, например, таких как смена освещения в помещении, в то время, как подобного рода обстоятельства никак не влияют на полученные показатели с камеры.

Распознавание образов стало актуальной исследовательской линией в области робототехники и компьютерного зрения, однако учебно-методическое обеспечение на эту тему отсутствует. По этой причине было

решено разработать лабораторный практикум для обучения старшеклассников решению задач по распознаванию образов в курсе робототехники. Данная разработка является продолжением лабораторного практикума по изучению не визуальной среды программирования LeJOS и состоит из 5 лабораторных работ (Таблица 3).

Таблица 3

*Содержание лабораторного практикума  
«Распознавание образов» в курсе робототехники*

<b>№</b>	<b>Название лабораторной работы</b>	<b>Цель лабораторной работы</b>	<b>Краткое содержание лабораторной работы</b>
1	Захват экрана	Ознакомиться с библиотекой машинного зрения OpenCV и изучить основные этапы работы с камерой	В ходе выполнения лабораторной работы, учащиеся знакомятся с основными пакетами библиотеки машинного зрения OpenCV. Результатом работы является простая демонстрационная программа, которая отображает на экране модуля EV3 видео, полученное с веб-камеры. Для самостоятельной работы ученикам предлагается реализовать ручное управление порогом яркости изображения путем нажатия кнопок на модуле EV3.
2	Распознавание цвета	Изучить технологию распознавания цвета	В процессе выполнения лабораторной работы, учащимся предстоит проанализировать функцию получения проб цвета с камеры и на ее основе реализовать программу, в результате выполнения которой на дисплее робота будет выводиться сообщение о цвете, полученном с веб-камеры. Обработка изображения производится в цветовой модели HSV (Hue, Saturation, Value – цветовой тон, насыщенность, яркость). Необходимо объяснить учащимся назначение каждой характеристики представленной модели. Ученики должны прийти к выводу, что чем больше значения насыщенности и яркости, тем точнее определяется цвет.
3	Распознавание геометрических фигур	Изучить технологию распознавания геометрических фигур	В результате выполнения лабораторной работы на дисплее робота должно выводиться сообщение о форме объекта. Следует обратить внимание учеников на то, что в первую очередь происходит определение цвета объекта, после полученное изображение переводится в черно-белую картинку, где белыми обозначаются точки, цвет которых попал в заданный интервал, а чёрными – все остальные. Учащимся необходимо реализовать процедуру нахождения контура белой фигуры и вычисления ее координат, в соответствии с которыми и будет определяться, какой геометрической фигурой является объект.



№	Название лабораторной работы	Цель лабораторной работы	Краткое содержание лабораторной работы
4	Слежение за объектом	Изучить технологию распознавания образа и реализовать слежение за объектом	Результатом выполнения лабораторной работы является реализация программы слежения за объектом. В качестве объекта будет рассматриваться пятно определенного цвета. Учащиеся самостоятельно описывают процедуру распознавания цвета и поиск контура на основании знаний, полученных из предыдущих лабораторных работ. Затем им необходимо реализовать процедуру поиска центра и размера найденного контура объекта. Движение робота осуществить, в соответствии с тем, где этот контур расположен на картинке.
5	Движение по линии	Реализовать метод движения робота по линии	Перед выполнением лабораторной работы учащимся необходимо закрепить камеру так, чтобы в область захвата изображения попадала черная линия. В процессе выполнения работы учащимся предстоит реализовать уже знакомые им методы захвата изображения и определения черных объектов в выделенной области. Затем перед учениками ставится задача осуществить процедуру определения краев линии. В зависимости от смещения крайних точек к центру будет зависеть изменение скорости вращения моторов.

Апробация материалов исследования проводилась в 2019 году в Частном Общеобразовательном Учреждении Средняя Общеобразовательная Школа «Творчество», в которой принимала участие группа учеников 10 класса.

Перед началом исследования, учащиеся прошли обучение по лабораторному практикуму «Программирование в невизуальной среде LeJOS на языке Java». Получив необходимое представление о программировании робота на объектно-ориентированном языке, ученики приступили к решению задач по распознаванию образов.

При работе с камерой требуется соблюдать определенные правила и последовательности действий. Данные особенности работы рассматриваются уже при выполнении первой лабораторной работы, которая посвящена теме «Захват экрана».

Работа с камерой заключается в выполнении следующих шагов:

1. Получение экземпляра объекта Video.
2. Подготовка камеры к работе (вызов функции open).
3. Создание массива байтов для хранения кадра (вызов функции createFrame).
4. Получение кадра (вызов функции grabFrame).

Первые три шага выполняются один раз, а четвертый шаг воспроизводится каждый раз, когда необходимо захватить изображение с камеры. При выполнении задания, учащиеся пришли к выводу, что для получения видео последний шаг должен повторяться в цикле. Для работы с изображением ис-

пользуется формат YUYV. Данный формат отделяет информацию полученного цвета от яркости, с которой рациональнее работать, используя пороговые значения.

При выводе изображения на экран микроконтроллера необходимо обратить внимание на то, что программа преобразует полученное изображение в чёрно-белое, поскольку дисплей EV3 монохромный. Преобразование происходит следующим образом: точки темнее установленного порога преобразуются в чёрные, остальные – в белые. Так же следует обратить внимание, что для хранения порога яркости заводится целочисленная переменная `threshold`.

При выполнении первой лабораторной работы, ученикам было предложено самостоятельно реализовать ручное управление яркостью изображения путем нажатия кнопок на модуле микроконтроллера EV3. Для выполнения поставленной задачи учащиеся использовали условный оператор `if`. В результате учащиеся пришли к написанию следующего кода (см. рис. 2). Некоторые ученики использовали логическую переменную, отвечающую за автоматическую настройку яркости, что увеличивало избыточность кода, но не нарушало общую логику программы. В основном все учащиеся работали в одном темпе, структура и содержание задания не вызывало у них затруднений. В конечном итоге все ученики успешно справились с первой лабораторной работой.

```
1 import lejos.hardware.video.Video;
2 import lejos.hardware.video.YUYVImage;
3 import java.io.IOException;
4 import lejos.hardware.BrickFinder;
5 import lejos.hardware.Button;
6 import lejos.hardware.lcd.GraphicsLCD;
7 public class CameraDemo {
8     public static void main(String[] args) throws IOException{
9         Video video = BrickFinder.getDefault().getVideo();
10        video.open(160,120);
11        byte[] frame = video.createFrame();
12        YUYVImage image = new YUYVImage(frame, video.getWidth(), video.getHeight());
13        GraphicsLCD graphics = BrickFinder.getDefault().getGraphicsLCD();
14        int threshold = 128;
15        while (!Button.ESCAPE.isDown()) {
16            video.grabFrame(frame);
17            image.display(graphics, 0, 0, threshold);
18            if (Button.UP.isDown())
19                if (threshold < 255)
20                    threshold++;
21            if (Button.DOWN.isDown())
22                if (threshold < 0)
23                    threshold--;
24            if (Button.ENTER.isDown())
25                threshold = image.getMeanY();
26    }}
```

*Рис. 1. Программа Захват экрана*

Результат апробации разработанного курса показал, что наибольшее затруднение у учащихся вызвала работа с новой библиотекой `OpenCV`, на изучение которой в ходе обучения было выделено большее количество времени.

В целом все ученики успешно справились с поставленными целями и задачами курса.

Для учащихся средней школы полученные знания, в результате изучения лабораторного практикума «Распознавание образов», имеют практиче-

ское применение при решении большого спектра задач в образовательной и соревновательной робототехнике, таких как: движение по линии, поиск объекта, чтение знаков и символов и т.п.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Димитрова М. Д., Шимов И. В. Организация самостоятельной работы школьников в процессе обучения основам курса робототехники // Педагогическое образование в России. 2018. № 3. С. 224-230.

2. Мордвинов Д. А., Литвинов Ю. В. Сравнение образовательных сред визуального программирования роботов. // Компьютерные инструменты в образовании. СПб.: Компьютер в учебном процессе, 2016.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 21.02.2019).

4. Шимов И. В. Применение робототехнических устройств в обучении программированию школьников // Педагогическое образование в России. 2013. № 1. С. 185-188.

5. LEGO Education. URL: [LEGOeducation.com/MINDSTORMS](http://LEGOeducation.com/MINDSTORMS) (дата обращения: 20.03.2019).

6. LeJOS, Java for Lego Mindstorms. URL: <http://www.lejos.org/> (дата обращения: 24.03.2019).

7. Maximum Lego Mindstorms EV3: Building Robots With Java Brains / под ред. Brian Bagnall. Variant Press, 2014. P. 102-105.

8. PIXYCAM. URL: <https://pixycam.com/> (дата обращения: 20.03.2019).

*Епанчинцев М.Ю., Бодряков В.Ю.*

## ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ АЛГОРИТМАМ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЕРИФИКАЦИЕЙ

### **Аннотация**

Задача с параметром традиционно входит в контрольные материалы единого государственного экзамена по профильной математике и оценивается в четыре первичных балла. В то же время решение функционально-параметрических задач (задач с параметром) традиционно вызывает серьезные трудности у выпускников. В статье предложен метод компьютерной верификации, как способ визуально подкрепленного научения решению функционально-параметрических задач с помощью средств ИКТ.

**Ключевые слова:** ЕГЭ, единый государственный экзамен, функционально-параметрические задачи, компьютерная верификация, решение задач, подготовка к экзаменам, проверка знаний, контроль знаний, методика информатики в школе.

*Epanchintsev M.Yu., Bodryakov V.Yu.*

## HIGH SCHOOL STUDENTS LEARNING ALGORITHMS FOR SOLVING FUNCTIONAL PARAMETRIC PROBLEMS WITH COMPUTER VERIFICATION

### **Abstract**

The problem with a parameter is traditionally included in the control materials of the Unified State Exam (USE) in the profile mathematics and is estimated at four primary points. At the same time, the solution of functional-parametric problems (problems with a parameter) traditionally causes serious difficulties for graduates. The article proposes a method of computer verification, as a way of visually supported teaching how to solve functional-parametric problems with the use of IT-tools.

**Keywords:** unified state exam, functional parametric tasks, computer verification, problem solving, exam preparation, knowledge test, knowledge control, computer science techniques in school.

Как показывают исследования, проводимые специалистами кафедры высшей математики и методики обучения математики Института математики, информатики и информационных технологий УрГПУ, уровень математической подготовки абитуриентов в целом неуклонно снижается (см., например, [3–8] и др.). Соответственно, все более актуальной становится задача разработки методических подходов к обучению, способствующих приведению предметной математической подготовки студентов – будущих учителей математики – к уровню, позволяющему в дальнейшем успешно осуществлять профессиональную педагогическую деятельность. Представляется, что научение уверенному решению задач с параметрами является одним из наиболее эффективных инструментов решения указанной задачи. Действительно, эти задачи позволяют четко диагностировать уровень математического и, главное, логического мышления абитуриентов, способность к осуществлению исследовательской деятельности, системное знание основных разделов школьного курса

математики. Умение решать такие задачи свидетельствует о высокой математической культуре, что является предметом целевого формирования согласно Концепции развития математического образования в РФ [13].

На государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ в заданиях повышенного уровня сложности (задания С1–С7) выпускникам предлагается решить задачи с параметром С6 [10; 11; 16; 23]. Отметим, что умение решать задачи с параметром считается важным не только в отечественной, но и в зарубежной математической образовательной практике (см., например, [9; 12; 14; 15; 17; 22; 24–31] и др.). При этом эти задачи неизменно трудны для многих обучающихся и широко обсуждаются на сетевых математических образовательных форумах. Хотя научению решению таких задач уделяется большое внимание на страницах научно-методических изданий, как отмечают педагоги-исследователи, очень многие выпускники школ по-прежнему не умеют решать задачи с параметром.

ФИПИ в отчете за 2018 год (ЕГЭ по математике – профильный уровень) [16] отметил рост среднего тестового балла (далее – т.б.), который вырос на 2. При этом наибольший рост показало выполнение заданий с кратким ответом, а задания с полным решением выполнены хуже, чем в 2017 году. Так, по данным ФИПИ из общего количества участников профильного экзамена, набравших от 27 до 61 т.б. справились с заданиями повышенного уровня сложности менее 1,5% участников. В группе с хорошей подготовкой (62 – 80 т.б.) участники с наиболее сложными заданиями 16 – 19 справились в диапазоне 1,6–7%, при этом самым сложным оказалось задание с параметром. Но и для группы высокобалльников (81 – 100 т.б.) задание 18 (задача С6) оказалось одним из сложнейших.

В программе по математике средней общеобразовательной школы [21] уделяется неоправданно мало часов для изучения функционально – параметрических задач, хотя они являются важными и «дорогостоящими» (до 4-х первичных баллов) заданиями ЕГЭ. Отметим, что с параметрической зависимостью поведения функции обучающиеся сталкиваются уже при изучении свойств линейной функции

$$y = ax + b,$$

где в зависимости от действительных параметров  $a$  и  $b$  прямая  $y(x)$  может возрастать или убывать, пересекать или не пересекать координатные оси и т. п. С параметрической зависимостью поведения функции обучающиеся сталкиваются и при изучении квадратичной параболы

$$y = ax^2 + bx + c,$$

где в зависимости от действительных параметров  $a$  ( $a \neq 0$ ),  $b$  и  $c$  функция  $y(x)$  может иметь минимум или максимум, иметь один или два корня уравнения  $y(x) = 0$  или вообще не иметь их и т. п. Фактически параметрическая обусловленность поведения функций  $y(a, x)$  и соответствующих равенств и неравенств непрерывно сопровождает школьника в процессе освоения функциональной содержательно-методической линии школьного курса математики, а также сопряженных с математикой дисциплин (физика, информати-

ка и ИКТ, статистика и др.).

Таким образом, налицо противоречие между декларируемой и фактической важностью умения понимать и решать функционально-параметрические задачи, и существующей не проработанностью методики обучения их решению. Из противоречия вытекает актуальность избранной темы исследования.

На наш взгляд в школе мало уделяется внимания задачам с параметрами, их изучение не является отдельной составляющей школьного курса математики, и рассматривается только на немногочисленных факультативных занятиях или элективных курсах. Изучение происходит бессистемно и не своевременно. Обилие формул и методов, используемых при решении задач с параметрами, вызывает трудности у учащихся в понимании и прочном усвоении.

Проанализировав учебники алгебры для учащихся 7, 8, 9 классов общеобразовательных учреждений (базовый уровень) под редакцией А. Г. Мордковича мы не увидели ни одного параграфа имеющего название: «Задачи с параметрами» или «Уравнения и неравенства с параметрами». Само же понятие «параметр» и «уравнение с параметром» приведено в учебнике алгебры за 8 класс в главе 4 «Квадратные уравнения» в § 25 «Формулы корней квадратных уравнений» в таком виде [18]:

«Решить уравнение

$$x^2 - (2p + 1) \cdot x + (p^2 + p - 2) = 0.$$

Это квадратное уравнение отличается от всех рассмотренных до сих пор квадратных уравнений тем, что в роли коэффициентов выступают не конкретные числа, а буквенные выражения. Такие уравнения названы уравнениями с буквенными коэффициентами или уравнениями с параметрами».

В задачнике к § 25 «Формулы корней квадратных уравнений» представлено несколько заданий посвященных уравнениям с параметром. Задания сформулированы следующим образом:

1. При каких значения параметра  $p$  имеет один корень уравнение:

$$x^2 - px + 9 = 0;$$

2. Докажите, что при любом значении параметра  $p$  уравнение

$$3x^2 - px - 2 = 0.$$

имеет два корня.

Анализ учебников алгебры профильного уровня для учащихся 7–9 классов под редакцией А. Г. Мордковича показал, что задачи с параметрами безусловно присутствует в явном виде, как и часы для ее изучения. В учебнике для учащихся 8 класса с повышенным уровнем математической подготовки в общеобразовательных школах в главе 6 «Алгебраические уравнения» § 39 имеет название «Задачи с параметрами», число часов, отводимое на его изучение, равняется 6 [21]. В тексте параграфа разобрано 5 примеров и приведены замечания, также дано определение параметра. «Если дано уравнение  $f(x, a) = 0$ , которое надо решить относительно переменной  $x$  и в котором буквой  $a$  обозначено произвольное действительное число, то говорят, что задано уравнение с параметром» [19]. В задачнике представлено 83 задания к этому параграфу. В учебнике А. Г. Мордковича для 9 класса с повышенным уров-

нем математической подготовки в общеобразовательных школах [20] в главе 1 «Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств» имеется §7 «Задачи с параметрами» на изучение которого отведено 6 уч.ч. [21]. В параграфе разобрано 3 примера. Пример 1 – на количество корней квадратного уравнения в зависимости от параметра; пример 2 – представляет уравнение с параметром и модулем; пример 3 – система неравенств с параметром. В задачнике представлено 76 заданий к этому параграфу.

Изучение учебника алгебры под редакцией Ш. А. Алимова, Ю. М. Колягина и др. [1; 2] позволяет отметить следующее. При изучении темы «Уравнения с одним неизвестным» в учебнике 7 класса предлагаются задания, которые содержит задачи с параметром (№№123-125). Задания сформулированы следующим образом:

1. Подобрать число  $a$  такое, чтобы уравнение имело корни

$$\frac{a}{2} - \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x - (x - 8)$$

2. При каких значениях числа  $a$  уравнение

$$|x| = a$$

имеет только один (не имеет) корней.

При изучении курса алгебры в 8 классе уравнения, содержащие параметр, встречаются впервые при изучении квадратных уравнений (№№ 414, 428, 442-443, 448), а при изучении темы «квадратичная функция» авторами предлагается для рассмотрения всего два упражнения (№602 и №603), которые занесены, также, в раздел «трудные задачи» [1]. При повторении курса алгебры и начал анализа в 10 классе в системе задач не встречается заданий с параметром и можно утверждать, что в системе изучения этого курса авторы не уделяют внимания к параметру как таковому. При изучении производной авторы предлагают четыре упражнения с параметром (№№ 544-547), где дана функция, зависящая как от независимой переменной  $x$ , так и от параметра  $a$  и нужно найти значения параметра, если производная имеет определенный знак или равна нулю.

Анализ, подобный проделанному, можно было бы продолжить на примере других авторских курсов, однако уже сделанного достаточно, чтобы утверждать, что на изучение и решение функционально-параметрических задач отводится малое количество часов в учебниках алгебры профильного уровня, в прочих же учебниках уравнения и неравенства с параметрами находятся в разделе «трудных задач» или «задач повышенной сложности», и часто в обычных школах учителя из-за нехватки времени не останавливаются на решении таких задач.

Отметим также, что практически ни в одном учебнике не выделяются и не классифицируются методы решения задач с параметрами. Поэтому обучение решению этих задач смещается в область самостоятельной подготовки выпускника, причем с использованием дополнительной литературы или материалов сети Интернет, ибо, как правило, школьных учебников оказывается недостаточно. Нередко выпускник вынужден прибегать к помощи репетито-

ра, так как самостоятельно освоить эту сложную тему весьма непросто.

В качестве иллюстрации рассмотрим пример функционально-параметрической задачи из реального ЕГЭ-2018 по математике (2 вариант).

Найти все значения параметра  $a$ , при которых система

$$\begin{cases} (x + ay - 4) \cdot (x + ay - 4a) = 0 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases} \quad (1)$$

имеет ровно четыре различных решения.

Решение: При  $a=0$  первое уравнение задает параллельные прямые  $x = 4$  и  $x = 0$ , которые не удовлетворяют условию задачи.

При  $a=1$  первое уравнение задает единственную прямую  $y = 4 - x$ , которая пересекает окружность  $\omega$  с центром в точке  $(0;0)$  и радиусом 3 в двух точках.

При  $a \neq 1$  первое уравнение задает пару параллельных прямых  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , заданных уравнениями  $\ell_1: x + ay = 4$  и  $\ell_2: x + ay = 4a$ , соответственно.

Прямая и окружность имеют не более двух общих точек. Значит исходная система имеет ровно четыре решения, тогда и только тогда, когда  $a \neq 1$  и окружность пересекается с каждой прямой в двух точках.

Число точек пересечения окружности с прямой  $\ell_1$  равно числу корней квадратного уравнения:

$$(a^2 + 1)y^2 - 8ay + 7 = 0,$$

полученного из уравнения окружности после исключения переменной  $x = 4 - ay$ . Это уравнение имеет два корня при положительном дискриминанте:

$$64a^2 - 4 \cdot (a^2 + 1) \cdot 7 > 0; (3a - \sqrt{7}) \cdot (3a + \sqrt{7}) > 0,$$

откуда получаем, что либо  $a < -\frac{\sqrt{7}}{3}$ , либо  $a > \frac{\sqrt{7}}{3}$ .

Аналогично, число точек пересечения окружности с прямой  $\ell_2$  равно числу корней квадратного уравнения:

$$(a^2 + 1)y^2 - 8a^2y + (16a^2 - 9) = 0.$$

Данное уравнение имеет два корня при положительном дискриминанте  $-28a^2 + 36 > 0$

$$(\sqrt{7}a - 3) \cdot (\sqrt{7}a + 3) < 0,$$

откуда  $-\frac{3\sqrt{7}}{7} < a < \frac{3\sqrt{7}}{7}$ .

Таким образом, исходная система уравнений (1) имеет четыре решения при  $-\frac{3\sqrt{7}}{7} < a < -\frac{\sqrt{7}}{3}; \frac{\sqrt{7}}{3} < a < 1; 1 < a < \frac{3\sqrt{7}}{7}$ .

Ответ:  $-\frac{3\sqrt{7}}{7} < a < -\frac{\sqrt{7}}{3}; \frac{\sqrt{7}}{3} < a < 1; 1 < a < \frac{3\sqrt{7}}{7}$ .

*Комментарий:* Видно, что приведенная задача может быть решена аналитически обучающимся, уверенно владеющим алгоритмом решения задач с параметром. Однако существует проблема научения обучающегося алгоритмам решения функционально-параметрических задач.

По нашему мнению, применение визуализирующих ИТ-технологий, когда на экране монитора школьник может непосредственно наблюдать результат «действия» изменяемого им параметра  $a$ , может стать эффективным средством научения решению задач с параметром. Это действие наглядно выра-



жается в трансформации и изменении относительного положения графиков функций на экране, например, в среде электронной таблицы MS Excel. После наработки устойчивых и подкрепленных компьютерной визуализацией алгоритмических навыков аналитического решения параметрических задач от помощи компьютера можно постепенно отказаться (гипотеза исследования), ограничиваясь лишь выборочной компьютерной верификацией теоретических расчетов. Под компьютерной верификацией понимается «эмпирическое» подтверждение аналитического решения функционально-параметрической математической задачи.

Рассмотрим на примере решения системы (1) метод компьютерной верификации, обращая при этом внимание на особенности данного решения.

При решении системы (1) в первую очередь было определено, что 1 является контрольным значением параметра и при подстановке  $a=1$  первое уравнение задает прямую  $y=x+4$  которая пересекает окружность с центром в точке  $(0;0)$  и радиусом 3 в двух точках. Подразумевается, что на данном этапе в Excel ученик построит объекты и увидит, что при  $a = 1$  не выполняется условие задачи (рис. 1).

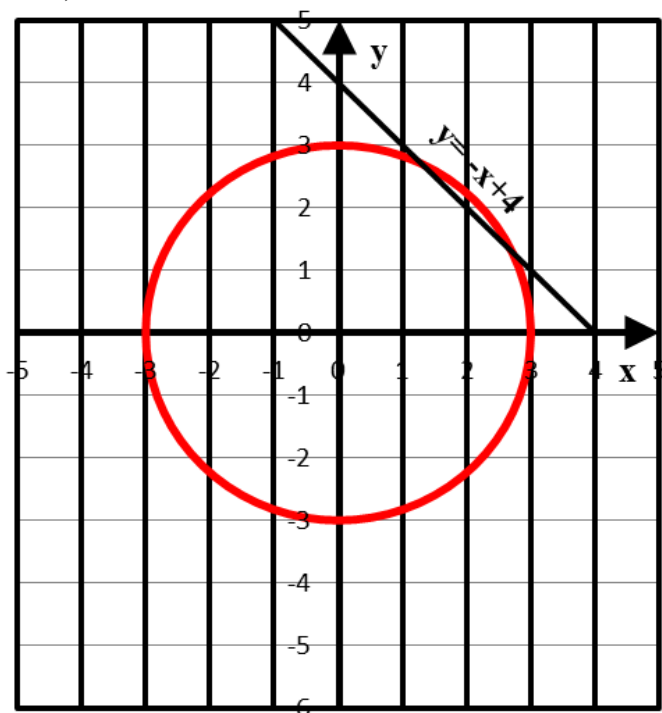


Рис. 1. Изображение окружности  $\omega$  и прямой  $y = -x + 4$ , при  $a = 1$ .

Далее обучающиеся рассматривают случай при  $a \neq 1$ , где приходят к выводу, что уравнение задает пару параллельных прямых  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , заданных уравнениями  $x + ay = 4$  и  $x + ay = 4a$  соответственно. В этом случае использование функций excel будет уместно, поскольку ученик сможет проследить как меняется график функции в зависимости от параметра  $a$ .

При  $a = 2$  прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  примут вид  $y = -0,5x + 2$  и  $y = -0,5x + 4$ , соответственно. Тогда график функции будет выглядеть следующим образом (рис. 2)

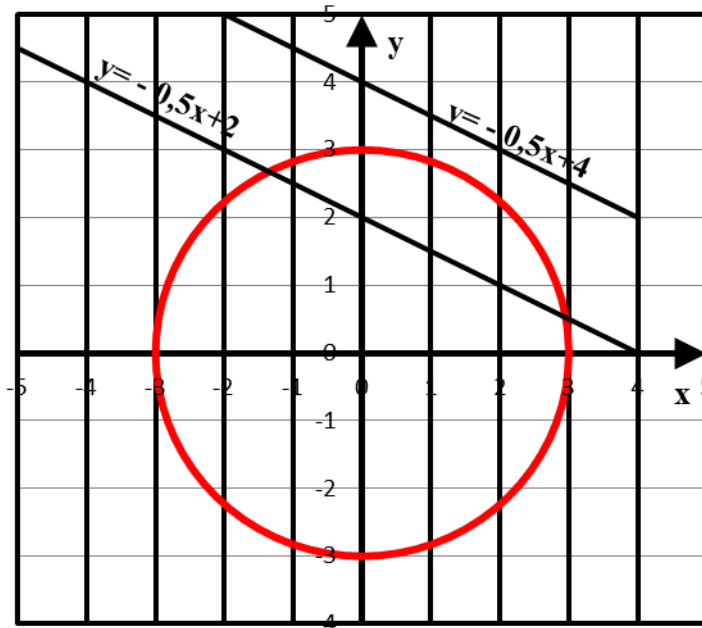


Рис. 2. Изображение окружности  $\omega$  и прямых  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , при  $a = 2$

При  $a = -1$  прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  примут вид  $y = x - 4$  и  $y = x + 4$  соответственно. Тогда график функции будет выглядеть следующим образом (рис. 3):

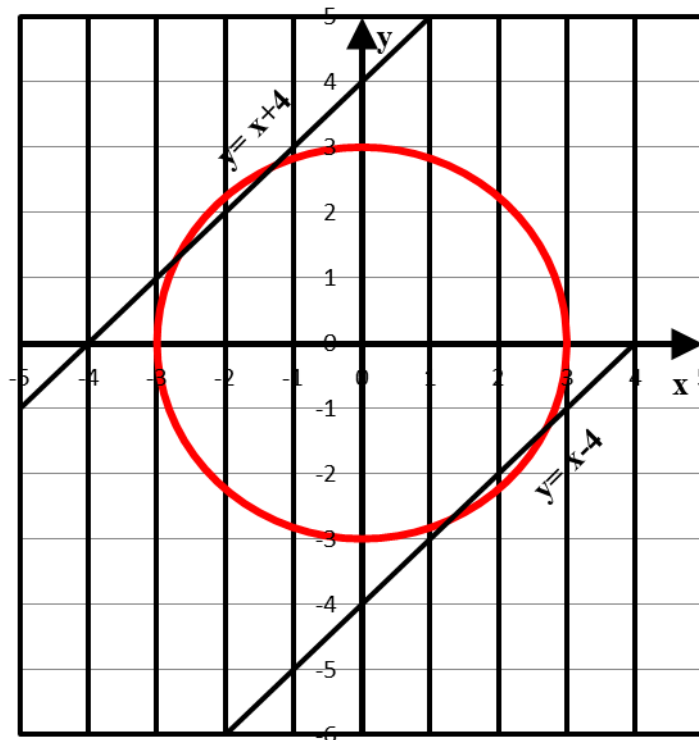


Рис. 3. Изображение окружности  $\omega$  и прямых  $y = x - 4$  и  $y = x + 4$ , при  $a = -1$

При  $a = -2$  прямые  $\ell_1$  и  $\ell_2$  примут вид  $y = 0,5x - 2$  и  $y = 0,5x + 4$ , соответственно. Тогда график функции будет выглядеть следующим образом (рис. 4):

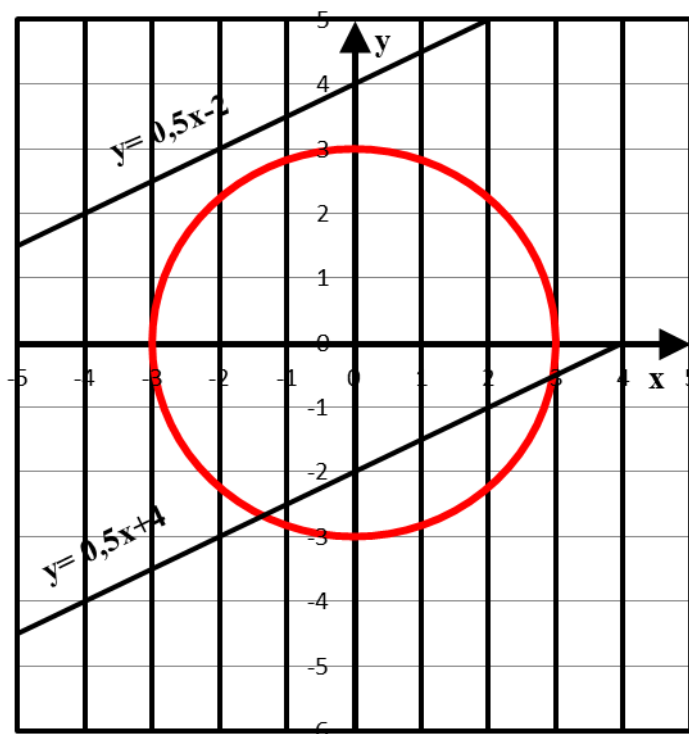


Рис. 4. Изображение окружности  $\omega$  и прямых  $\ell_1$  и  $\ell_2$ , при  $a = -2$

Из представленных рассуждений и графиков, построенных с помощью MS Excel, учащиеся приходят к выводу, что значение параметра  $a$  должно быть таким, чтобы прямые пересекали окружность в четырех точках. Однако существуют значения параметра  $a$ , при которых прямые лишь касаются окружности  $\omega$  (пересекаются с ней в единственной точке) или вообще не пересекаются с ней. Как показал наш пробный эксперимент, обучающиеся уже без особенных затруднений проделывают преобразования, приводящие к верному ответу. В дальнейшем, при решении функционально-параметрических задач обучающиеся научаются реализовывать усвоенный алгоритм действий уже и без помощи компьютера.

Можно утверждать, что творческие, интересные задания способствуют повышению мотивации к учению, включению ученика в деятельность на добровольных началах. На занятиях формируется положительная мотивация детей, осуществляется эмоционально-психологический настрой на деятельность и мобилизация внимания учащихся. В связи с этим стоит отметить, что метод компьютерной верификации является средством повышения и систематизации уровня знаний, благодаря которым обучающиеся лучше усваивают алгоритм решения функционально-параметрических задач, причем, в будущем они смогут (в реальных условиях сдачи ЕГЭ) обходиться уже без компьютера.

В заключение отметим, что применение визуализирующих информационных технологий, когда на экране монитора школьник или студент – будущий учитель математики может непосредственно наблюдать результат «действия» изменяемого им параметра  $a$  на функции с параметром, служит эффективным средством научения решению задач с параметром и алгоритмического освоения соответствующих учебных действий. После наработки устойчивых алгоритмических навыков подкрепленных компьютерной визуализацией ре-

шения функционально-параметрических задач от помощи компьютера можно постепенно отказаться. Апробированную таким образом практику научения решению задач с параметром мы считаем необходимым внедрить в регулярный процесс предметной математической подготовки студентов математического и сопряженных с ним направлений подготовки (информатика, физика).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Сидоров Ю. В. и др. Алгебра 8 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений. 19 изд. М.: Просвещение, 2016.
2. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Сидоров Ю. В. и др. Алгебра 7 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений. 19 изд. М.: Просвещение, 2016.
3. Бодряков В. Ю., Фомина Н. Г. «ЕГЭ» тестирование студентов-математиков педагогического вуза как важный индикатор уровня профессиональной подготовленности // *Alma mater*. 2009. № 1. С. 50-54.
4. Бодряков В. Ю., Фомина Н. Г. О качестве математической подготовки учащихся в комплексе «школа – вуз»: взгляд с позиций работника высшего педагогического образования // *Математика в школе*. 2010. № 2. С. 56-62.
5. Бодряков В. Ю. Об одной насущной проблеме математического педагогического образования учителей // *Математика в школе*. 2013. № 7. С. 32-40.
6. Бодряков В. Ю., Воронина Л. В. Проблемы качества математического образования в педагогическом вузе и пути их решения // *Педагогическое образование в России*. 2018. № 2. С. 15-27.
7. Кузовкова А. А., Мамалыга Р. Ф., Бодряков В. Ю. Формирование познавательного интереса к математике у обучающихся в классах гуманитарно-эстетической направленности // *Математика в школе*. 2018. № 2. С. 35-42.
8. Бодряков В. Ю. Когнитивно-деятельностный подход в обучении математике // *Когнитивные исследования в образовании: сб. науч. ст. / Урал. гос. пед. ун-т; под науч. ред. С. Л. Фоменко; общ. ред. Н. Е. Поповой. Екатеринбург, 2019. 435 с. С. 101-108.*
9. Горнштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. 3. изд., доп. и перераб. Сер. Кладовая школьной математики. М.: Илекса, 2003. 326 с.
10. Демоверсии, спецификации, кодификаторы // «Федеральный институт педагогических измерений». URL: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 01.04.2019).
11. ЕГЭ и ГИА по математике // *Alexlarin.net*. URL: <http://alexlarin.net/ege19.html> (дата обращения: 02.03.2019).
12. Зеленский А. С., Панфилов И. И., Панфилова Е. А. Задачи с параметром на ЕГЭ-2017 // *Математика в школе*. 2018. № 1. С. 8-18.
13. Концепция развития математического образования в Российской Федерации: утв. расп. Правительства РФ от 24.12.2013. № 2506-р.
14. Лавренченко С. А., Магомедов А. М., Згонник Л. В. Задачи с параметрами и биномиальные тождества // *Математика в школе*. 2018. № 6. С. 16-26.
15. Малова И. Е., Сенчурова Г. П. Обогащающий анализ текстов реше-

ния заданий с параметрами // Математика в школе. 2018. № 2. С. 43-52.

16. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года / Федеральный институт педагогических измерений. URL: [http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1535625213/matematika\\_2018.pdf](http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1535625213/matematika_2018.pdf) (дата обращения: 05.03.2019).

17. Мирошин В. В. Решение задач с параметрами. Теория и практика. М.: Экзамен, 2009. 286 с.

18. Мордкович А. Г. Алгебра. 8 класс: в 2 ч.. М.: Мнемозина, 2009. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. 215 с.

19. Мордкович А. Г. Алгебра. 8 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / А. Г. Мордкович, Н. П. Николаев. М.: Мнемозина, 2016. 240 с.

20. Мордкович А. Г. Алгебра. 9 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / А. Г. Мордкович, Н. П. Николаев. М.: Мнемозина, 2016. 255 с.

21. Программы. Математика. 5–6 классы. Алгебра. 7–9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы / авт.-сост. И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. М.: Мнемозина, 2016. 63 с.

22. Прокофьев А. А. Задачи с параметром на ЕГЭ-2018 // Математика в школе. 2018. № 8. С. 11-24.

23. Ученику // Решу ЕГЭ: «Образовательный портал для подготовки к экзаменам». URL: <https://math-ege.sdamgia.ru/manual> (дата обращения: 20.03.2019).

24. Фалилеева М. В. Методические аспекты обучения решению уравнений и неравенств с параметрами // Фундаментальные исследования. 2013. Т. 5. №. 4. С. 1230-1235.

25. Bishop S., John A. Teaching High School Student Parametric Functions Through Covariation. Tempe (USA): Arizona State University, 2008. 49 p.

26. Drier H. S. Teaching and learning mathematics with interactive spreadsheets // School Science and Mathematics. 2001. V. 101. № 4. P. 170-179.

27. Garofalo J., Drier H., Harper S., Timmerman M.A., Shockey T. Promoting appropriate uses of technology in mathematics teacher preparation // Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. 2000. V. 1. № 1. P. 66-88.

28. Connally E., Hughes-Hallett D., Gleason A. M., Cheifetz P., Davidian A., Flath D. E., Lozano G. I. Functions modeling change: A preparation for calculus. Wiley, 2011.

29. Math10.com. URL: <https://www.math10.com/en/algebra/parametric-equations.html> (дата обращения: 12.04.2019).

30. Zakirova V. G., Zelenina N. A., Smirnova L. M., Kalugina O. A. Methodology of Teaching Graphic Methods for Solving Problems with Parameters as a Means to Achieve High Mathematics Learning Outcomes at School // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2019. № 15(9). P. em1741.

31. П\_Му\_Math\_Forum. URL: <http://mymathforum.com/algebra/28272-parametric-system-equation-problem.html> (дата обращения: 12.04.2019).

*Иванов А.А., Колташѐва Д.Д., Сардак Л.В.*

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ДИЗАЙНА В СТИЛЕ MATERIAL DESIGN ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПОД ОС ANDROID

### **Аннотация**

В статье рассмотрены основные свойства и принципы интерфейса мобильных приложений. Представлен наиболее часто используемый стиль в дизайне мобильных приложений. Сформулированы методические рекомендации по разработке интерфейса.

**Ключевые слова:** материальный дизайн, андроиды, мобильное приложение, дизайн, интерфейс, информационные технологии, методические рекомендации, разработки дизайна.

*Ivanov A.A., Koltasheva D.D., Sardak L.V.*

## GUIDELINES FOR THE DESIGN OF MATERIAL DESIGN FOR MOBILE APPLICATIONS RUNNING ANDROID OS

### **Abstract**

The article describes the main properties and principles of the interface of mobile applications. Considered the most frequently used style in the design of mobile applications. Presented guidelines for the development of the interface.

**Keywords:** material design, androids, mobile app, design. interface, information technology, guidelines, design development.

Одним из важнейших этапов создания мобильного приложения под ОС Android является разработка пользовательского интерфейса. Интерфейс современных мобильных приложений должен обладать следующими свойствами:

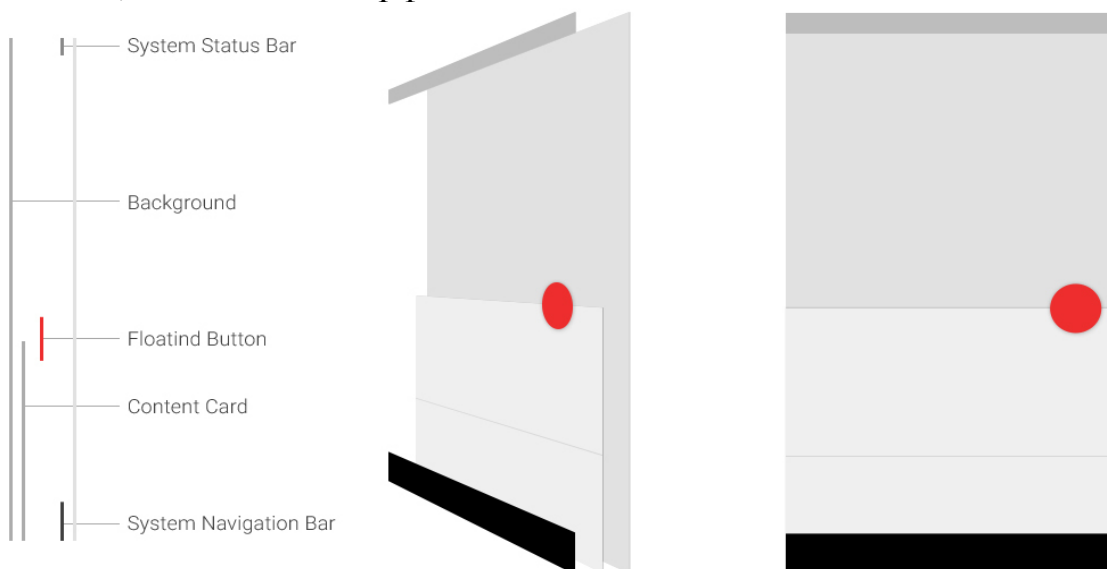
- уникальность – мобильное приложение должно соответствовать корпоративному стилю разрабатываемого продукта: использовать основные цвета, логотип, шрифт и, соответствующие стилистике, иконки;
- масштабируемость – все элементы интерфейса приложения должны всегда находиться в специально отведенных для них местах, т. е. на устройствах с разными диагоналями экранов интерфейс приложения должен выглядеть идентично;
- интуитивно понятный дизайн – элементы интерфейса должны быть расположены логично и понятно для пользователя. Пользователь, взаимодействующий с приложением, должен сразу понять, как ему достигнуть определенной цели в конкретном приложении. Для достижения этой цели целесообразно воспользоваться такими компонентами как: всплывающие подсказки, обучение перед первым использованием приложения, отдельный справочник с часто задаваемыми вопросами и т. д.

В соответствии с обозначенными свойствами можно выделить такой стиль дизайна как Material design. Material design или материальный дизайн – это специальный стиль дизайна, разработанный компанией Google Inc. в 2014 году для унификации многочисленных продуктов компании и унификации интерфейсов приложений для операционной системы Android [3]. В дальней-

шем стиль, который разрабатывался как исключительно внутренний и корпоративный, приобрел широкий охват и стал использоваться во многих приложениях для ОС Android, а не только в продуктах от компании Google Inc.

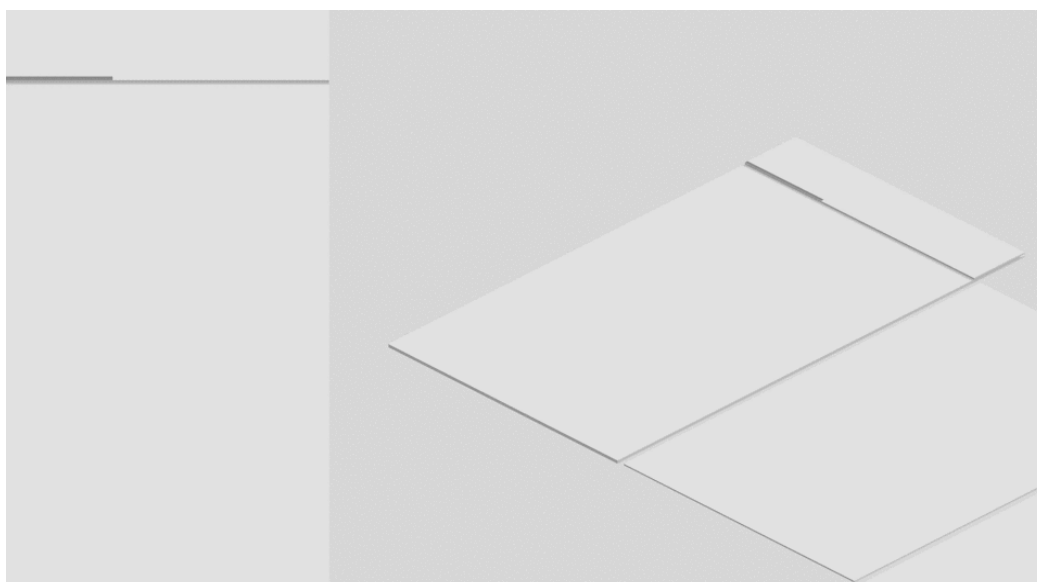
Material Design имеет обширную и подробную официальную документацию, которая помогает соблюдать основные принципы при разработке пользовательского интерфейса. Для создания современного мобильного приложения в стиле Material Design необходимо уметь использовать и реализовывать его принципы. Рассмотрим главные принципы, на которых основывается Material Design.

1. Многослойность. Под многослойностью подразумевается «логичная трёхмерность», т. е. все элементы интерфейса должны быть логично расположены друг над другом и отбрасывать тени, в зависимости от их «высоты». Многослойность необходима для того, чтобы продемонстрировать пользователю правила и принципы взаимодействия с приложением, анатомию интерфейса.



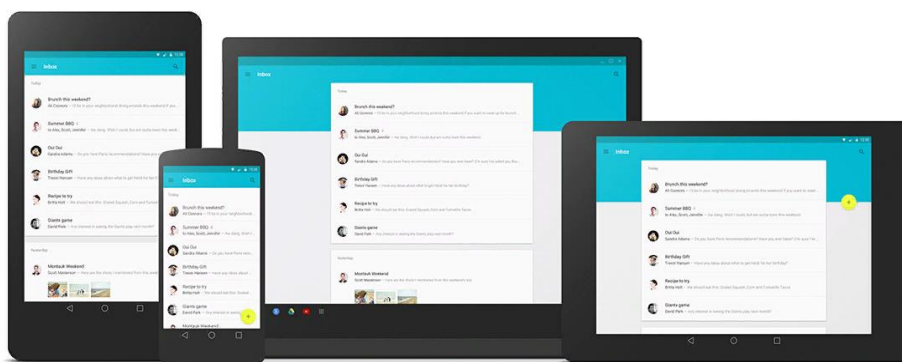
*Рис.1. Инфографика многослойности в дизайне мобильного приложения*

2. Осмысленная анимация. Анимация зачастую используется в качестве декораций для пользователей или для заполнения пустых пространств. Однако в стилистике Material design анимация служит для других целей. Анимация в Material design должна быть реализована как информационное правило для конечного пользователя, которое показывает взаимодействие элементов интерфейса с пользователем и друг с другом, их иерархию, происхождение и т. д. [1].

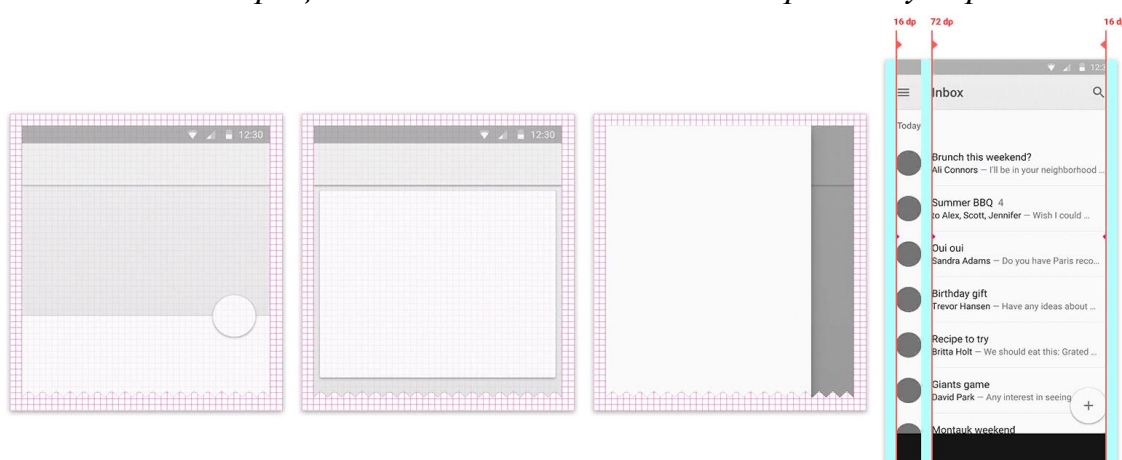


*Рис.2. Иллюстрация анимации перехода между окнами*

3. Адаптивный дизайн. Разработчик приложения реализует адаптивный интерфейс, используя модульные сетки, направляющие, фиксированные отступы и блочный дизайн. Все это способствует корректному отображению интерфейса на устройствах с различными диагоналями экранов [2].



*Рис. 4. Иллюстрация адаптивности дизайна на разных устройствах*



*Рис. 4. Модульные сетки и направляющие*

Таким образом, при разработке интерфейса мобильного приложения под ОС Android следует выбрать стиль Material Design, для того, чтобы интерфейс



вашего мобильного приложения был уникальным, масштабируемым, интуитивно понятным и удовлетворял потребностям современных пользователей.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Material Design: на Луну и обратно // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/redmadrobot/blog/252773/> (дата обращения: 14.04.2019).

2. Responsive layout grid // Material Design. URL: <https://material.io/design/layout/responsive-layout-grid.html#> (дата обращения: 14.04.2019).

3. Всё о материальном дизайне // Оди – графический дизайн. URL: <https://awdee.ru/material-design-full-guide/> (дата обращения: 14.04.2019).

*Кайгородова А.С., Толстова Н.В., Семенова И.Н.*  
ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЯ СРАВНИВАТЬ ПРИ  
ИЗУЧЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ  
УРАВНЕНИЙ

**Аннотация**

Приведены примеры заданий при пошаговом решении системы уравнений, способствующие формированию умения сравнивать по заданным критериям для формулировки вывода о выборе наиболее простого решения познавательной задачи.

**Ключевые слова:** познавательные универсальные учебные действия, умение сравнивать, критерий сравнения, решение уравнений, системы уравнений, методика преподавания математики, познавательные задачи.

*Kaygorodova A.S., Tolstova N.V., Semenova I.N.*  
FORMATION OF SKILLS COMPARE IN THE STUDY OF DIFFERENT  
WAYS OF SOLVING EQUATION SYSTEMS

**Abstract**

Examples of tasks are given for the step-by-step solution of a system of equations that contribute to the formation of the ability to compare, according to specified criteria, to formulate a conclusion about the choice of the simplest solution of a cognitivetask.

**Keywords:** cognitive universal learning activities, ability to compare, comparison criterion, solving equations, systems of equations, methods of teaching mathematics, cognitive tasks.

В рамках ФГОС ООО нового поколения, в основе которого лежит системно-деятельностный подход, обеспечивающий формирование у обучающихся готовности к саморазвитию и активной познавательной деятельности, устанавливаются требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы, которые включают в себя освоение обучающимися универсальных учебных действий: регулятивных, познавательных, коммуникативных, личностных [4]. Среди указанных действий выделим познавательные универсальные учебные действия (ПУУД), структура которых определена в [5] следующим образом:

- общеучебные действия: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- знаково-символические действия: моделирование, умение структурировать знания, умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, смысловое чтение, извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров, определение основной и второстепенной информации, понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации, умение

адекватно, подробно, сжато, выборочно передавать содержание текста;

- логические действия: анализ объектов, синтез, выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов, подведение под понятия, выведение следствий, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

При этом укажем мнение Е. Е. Хнычкиной о том, что ПУУД определяют, в частности, умение обучающихся выделять способ решения задачи [6].

В контексте сказанного приведем примеры заданий, определяющие формирование у обучающихся умения сравнения на основе определенных оснований в процессе решения систем уравнений для формулировки вывода о простоте решения. При этом:

- укажем, что под «простотой решения» учащимся предлагается понимать (принимается условное соглашение) наименьшая сложность решения задачи (терм. В. И. Крупича [3]);

- под сравнением, согласно О. Б. Епишевой [2] будем понимать установление сходства и различия объектов по каким-либо признакам, полагая достижение сформированности этого умения на трех уровнях (табл. 1).

Таблица 1

Уровни сформированности умения сравнения

Умение	Деятельностный состав уровня овладения умением		
	I уровень	II уровень	III уровень
Сравнение	выявляет общие и различные, существенные и несущественные свойства объектов	осознает структуру сравнения, устанавливает сходство и различие объектов по данному основанию	находит различные основания для сравнения и самостоятельно их использует

Пример 1:

**Тематика учебного задания:** алгебра, тема «Различные способы решения систем уравнений».

**Образовательная цель изучения темы:** повторение темы «Способы решения систем уравнений».

**Развивающая цель:** формирование умения сравнивать по критерию.

Задача: («Арифметика» Диофанта [7]) решить систему

$$\begin{cases} x + y = 10 & (1) \\ x^2 + y^2 = 68 & (2) \end{cases}$$

1. Учащимся предъявляется исторический способ решения: из уравнения  $x + y = 10$  имеем  $\frac{x+y}{2} = 5$ . Положим теперь  $\frac{x-y}{2} = z$ .

Сложив последние два уравнения, получим  $x = 5 + z$ .

Произведя вычитание этих же уравнений, будем иметь  $y = 5 - z$ .

Тогда  $x^2 + y^2 = (5 + z)^2 + (5 - z)^2$ , или  $x^2 + y^2 = 50 + 2z^2$ .

Принимая во внимание второе уравнение данной системы, получим  $68 = 50 + 2z^2$ , или  $2z^2 = 18$ .

Откуда  $z^2 = 9$ ,  $z = 3$ .

Следовательно,  $x = 8$ ,  $y = 2$ .

2. Вместе с учащимися проводится решение одним из современных способов (способ подстановки):

$$x = 10 - y$$

$$(10 - y)^2 + y^2 = 68$$

$$100 - 20y + y^2 + y^2 = 68$$

$$2y^2 - 20y + 32 = 0$$

$$y^2 - 10y + 16 = 0$$

$$D = 100 - 4 \cdot 16 = 36$$

$$y_1 = 8, y_2 = 2;$$

$$x_1 = 2, x_2 = 8.$$

Задание:

Сравнить два способа решения системы уравнений (например, по количеству действий), выбрать простой (согласно принятому условному соглашению) способ решения.

Сравнить способ решения системы уравнений из «Арифметики» Диофанта со способом подстановки по следующим критериям (I уровень овладения операцией):

- количество шагов,
- количество затраченного времени,
- объем знаний (темы из школьного материала, необходимые для решения уравнений).

Для наглядности и удобства сравнения можно предложить обучающимся заполнить таблицу (таб. 2).

Задание для итоговой работы с таблицей (II уровень овладения операцией):

- сформулировать вывод о том, какой из способов решения является простым по критериям а), б), в), а) и б), а) и в);
- сформулировать комбинацию критериев, на основании которой можно сформулировать вывод о простоте решения при сравнении (III уровень овладения операцией),
- для каждого критерия выделить (описать) алгоритм использования (II и III уровни овладения операцией).

Таблица 2

Сравнение способов решения системы уравнений по критериям

Критерии для сравнения	Способ из «Арифметики» Диофанта	Способ подстановки
Количество шагов		
Затраченное время (в мин.)		
Знания, необходимые для решения уравнения (перечисление тем)		

В дополнение к сформулированным заданиям приведем задания для

сравнения, которые выполняют обучающиеся при работе с заданной системой, используя известные им способы решения:

1. Выбрать способ для решения предъявленной системы, который удобно применить (графический, алгебраическое сложение, подстановка), выбор обосновать.

2. Выделить критерий, который является главным для выбора способа решения данной системы уравнений, выбор обосновать.

3. Для способа подстановки выбрать уравнение, из которого удобнее выражать одну из переменных, выделить основание выбора при сравнении уравнений системы (ориентир на простоту, то есть на выполнение меньшего количества алгебраических операций), выбрать переменную, которую удобно выражать через другую (ответ обосновать).

4. Выбрать способ решения (из способа Диофанта и способа подстановки), который позволяет найти все упорядоченные пары чисел, являющиеся решением системы уравнений, выбор обосновать.

5. Сформулировать критерий, по которому способ Диофанта не может быть применен для решения систем уравнений.

Составленные в идеологии развивающего обучения [1], приведенные примеры заданий для формирования умения сравнивать могут быть использованы и для закрепления следующих структурных элементов ПУУД (из перечисленных в [5]):

- поиск и выделение необходимой информации,
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий,
- определение основной и второстепенной информации,
- установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений,

а также включены как дидактический материал для построения уровневых технологий обучения математике в современном образовательном процессе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Теоретические основы развивающего обучения математике / Х. Ж. Ганеев; Уральский гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 1997. 160 с.

2. Технология обучения на основе деятельностного подхода: кн. для учителя / О. Б. Епишева. М.: Просвещение, 2003. 223 с.

3. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности: кн. для учителя / О. Б. Епишева, В. И. Крупич. М.: Просвещение, 1990. 128 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897).

5. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов,

Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

6. Хнычкина Е. Е. Познавательные универсальные учебные действия и их оценка – стратегия развития учителя // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2014. № 4. С. 18-20.

7. Чистяков В. Д. Сборник старинных задач по элементарной математике с историческими экскурсами и подробными решениями. Минск: Изд-во Мин. высшего, средн. спец. и проф. обр. БССР, 1962. С. 5, 54-55.

*Ланских С.Ф.*

## ОЦЕНКА СФОРМИРОВАННОСТИ ГОТОВНОСТИ БАКАЛАВРОВ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 1С

**Аннотация**

В статье изложен опыт оценивания готовности бакалавров к практической работе в области программирования в системе 1С в рамках компетентного подхода. Анализируются запросы работодателей, выделяются требования, предъявляемые к специалистам по информационным системам и программистам, работающим с информационными системами на платформе «1С:Предприятие». На основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, требований рынка труда определяется и детализируется необходимое содержание готовности к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С. Выявляются основные составляющие готовности, которые необходимо формировать и оценивать у всех обучающихся (когнитивная, технологическая, интегративно-деятельностная, личностная). Предлагаются методы оценки составляющих и построения на их основе интегральной оценки уровня сформированности готовности к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С. Приводятся и анализируются результаты проведенных педагогических измерений.

**Ключевые слова:** методика сертификационной подготовки, бакалавриат, студенты, методика преподавания информатики, методика информатики в вузе, программирование, обучение программированию, профессиональная компетентность, IT-специалисты.

*Lanskikh S.F.*

## ASSESSMENT OF FORMATION OF READINESS OF BACHELORS TO THE SOLUTION OF PROFESSIONAL TASKS WHEN TRAINING PROGRAMMING 1C

**Abstract**

The article describes the experience of assessing the readiness of bachelors to practical work in the field of programming in the 1C system within the framework of the competence approach. The employers' requests are analyzed, the requirements for specialists in information systems and programmers working with information systems on the 1C: Enterprise platform are highlighted. On the basis of the Federal State Educational Standards of Higher Education, professional standards, labor market requirements, the necessary content of readiness to solve professional problems in the field of programming in the 1C system is determined and detailed. The basic components of readiness that need to be formed and evaluated in all students (cognitive, technological, integrative activity, personal) are identified. Methods for evaluating components and building on their basis an integrated assessment of the level of preparedness for solving professional problems in the field of programming in the 1C system are proposed. The results of pedagogical measurements are given and analyzed.

**Keywords:** methods of certification training, bachelor's degree, students, methods of teaching computer science, methods of computer science in high school, programming, training in programming, professional competence, IT specialists.

## ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

В последние годы государством активно реализуется политика поддержки отечественных разработчиков программного обеспечения и импортозамещения, что требует соответствующего изменения приоритетов в образовательных программах вузов в пользу отечественных технологий. Наличие компетенций выпускников, соответствующих потребностям государственных организаций и реального сектора российской экономики – стало важнейшим требованием к системе образования. Рынку труда необходимы IT-специалисты, имеющие опыт практической деятельности и готовность к решению профессиональных задач, которые подтверждены сертификатами вендора, гарантирующими определенный профессиональный уровень.

Анализ запросов работодателей [8; 9], предъявляемых к программистам 1С, аналитикам 1С, консультантам 1С, позволяет обобщить и выделить следующие требования:

- наличие высшего образования;
- понимание принципов построения системы «1С:Предприятие» и работы конфигурации;
- определение возможности использования готовых программных продуктов «1С»;
- знание встроенного языка «1С»;
- чтение, понимание и составление технической и проектной документации в области информационных систем;
- опыт установки и обновления «1С» (типовой, не типовой);
- опыт доработки функционала «1С», доработки кода;
- опыт консультирования и обучения пользователей по работе в «1С»;
- наличие сертификата «1С:Профессионал», «1С:Специалист»;
- самомотивация и способность профессионально совершенствоваться.

Перечисленные требования показывают, что работодателям необходимы специалисты, не только обладающие теоретическими знаниями, но и имеющие опыт практической деятельности в области программ семейства «1С:Предприятие 8», подтвержденные промышленной сертификацией.

Обучение программированию в системе 1С предусмотрено в программах бакалавриата направлений подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» [6] и «02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии» [7]. Действующий Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) указывает, что выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

по направлению подготовки 09.03.02

- широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1);



- способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);
- способностью к проектированию базовых и прикладных информационных технологий (ПК-11);
- способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий (ПК-13);
- способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-26).

по направлению подготовки 02.03.02

- способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);
- способность разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий (ПК-7).

В целях обеспечения соответствия профессиональных компетенций выпускника вуза меняющимся требованиям рынка труда список, предусмотренный ФГОС ВО, необходимо дополнить готовностью к практической деятельности.

Сравнительный анализ ФГОС ВО, профессиональных стандартов и запросов работодателей, предъявляемых к специалистам по информационным системам, работающих с ИС на платформе «1С:Предприятие» позволил выделить содержание готовности к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С:

- способность проводить начальное обследование объекта проектирования, описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой 1С, способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования;
- способность проектировать и разрабатывать прикладные решения на платформе «1С:Предприятие», адаптировать конфигурации к изменяющимся условиям функционирования;
- способность анализировать и оценивать собственные и чужие конфигурации, работать в коллективе и постоянно совершенствоваться в ИТ-сфере;
- способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, отчетов и докладов; способность составлять инструкции по эксплуатации прикладные решения.

Инновационные методы формирования готовности к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С обсуждаются в статье [3]. В частности, в ней предложено оптимизировать процесс обучения

за счет учебно-методического комплекса, содержащего инструктивные материалы, которые выполнены в технологии скринкастинга, а также использовать для активизации учебной деятельности студентов технологии скринкастинга при подготовке и представлении ими отчетов по результатам самостоятельной работы. Проектный подход к оцениванию сформированности компетенций обсуждается в работе [2]. В частности, в ней предлагается включить в фонд оценочных средств по данной дисциплине задание профессионального уровня – итоговый практико-ориентированный проект, требующий использования сформированных ранее знаний и технологических умений, нацеленный на пошаговую реализацию (программирование и конфигурация) прототипа прикладного решения. Итоговый проект применяется для оценки уровня освоения компетенции - «владеть» и оценивается с помощью поэлементного анализа, где каждый элемент проектной работы отражает компонент готовности решения профессионально значимых задач в области «1С».

Настоящая статья посвящена интерпретации полученных результатов оценивания готовности студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С.

#### ОЦЕНИВАНИЕ СФОРМИРОВАННОСТИ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ 1С

Дисциплина «Администрирование и программирование 1С» направленной подготовки бакалавров «09.03.02 Информационные системы и технологии» и «02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии» включена в вариативную часть основных профессиональных образовательных программ и читается на 4-ом курсе. Для бакалавров Уральского государственного педагогического университета на основе смоделированной методики сертификационной подготовки будущих IT-специалистов в области программирования в системе 1С был разработан электронный учебно-методический комплекс по дисциплине. Основу комплекса составляет идея использования информационно-технологической модели обучения [4] в сочетании с case-study, проектным подходом и технологией скринкастинга [5]. В 2016 году началась реализация сертификационной подготовки будущих IT-специалистов. Результаты экспериментальной работы показывают, что данная методика позволяет формировать и оценивать готовность студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С по трем основным составляющим, в соответствии с подходом И. Н. Елисеева [1] (когнитивной, интегративно-деятельностной и личностной). В педагогическом эксперименте приняли участие 85 студентов 4 курса, что достаточно для обеспечения репрезентативности результатов.

Комплексная оценка результативности формирования готовности студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С включает параметры, характеризующие все выделенные ранее составляющие [3] – когнитивную, технологическую, интегративно-деятельностную и личностную.

Сформированность когнитивной составляющей определяется на основе результатов прохождения учебного тестирования на веб-сервисе фирмы «1С» (минимальный балл для прохождения теста - 0,85). В целях достижения обязательного освоения всеми студентами теоретического материала количество попыток прохождения теста не ограничивается. Это позволяет достигнуть у всех студентов сформированности когнитивной составляющей.

Сформированность технологической составляющей готовности определяется на основе выполнения студентами лабораторного практикума. Также в целях достижения обязательного освоения всеми студентами необходимых технологических умений количество попыток сдачи лабораторного практикума не ограничивается, выполнение лабораторных работ продолжается до получения значения минимум 0,8. Это позволяет достигнуть у всех студентов сформированности технологической составляющей.

Сформированность интегративно-деятельностной составляющей определяется на основе выполнения студентами индивидуального практико-ориентированного проекта (минимальная доля выполнения равна 0,6), сложность и объем которого сопоставим с задачами, с которыми будущий специалист может встретиться в профессиональной деятельности. Для проверки практико-ориентированного проекта выделяется группа элементов. Элементы проектной работы отражают компоненты готовности [2] решения профессиональных задач в области 1С. Оценка каждого элемента осуществляется по трехбалльной системе: 0 – в проекте отсутствует элемент, 1 – элемент выполнен фрагментарно, 2 – элемент выполнен полно. Данная шкала основана на предложенном Б.Е. Стариченко [10] методе модифицированного поэлементного анализа. Экспертная оценка индивидуальных проектов студентов осуществляется независимо двумя преподавателями и потенциальным работодателем ФГБОУ ВО «УрГПУ» в лице ведущего инженера-программиста ИТ-управления.

Сформированность личностной составляющей определяется на основе самооценки студента различных аспектов его готовности к практической деятельности по решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С (минимальный балл составляет 0,6), Анкетирование проводится один раз.

Ниже представлены результаты анкетирования за 2016-2019 годы обучения программированию 1С.

В начале прохождения учебного курса «Администрирование и программирование 1С» проводился опрос студентов:

Вопрос 1. Имеете ли Вы опыт работы с программами семейства «1С:Предприятие 8»?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>нет, не имею;</i>	75%
• <i>да, имею опыт работы в качестве пользователя;</i>	17%
• <i>да, имею небольшой опыт работы в качестве программиста</i>	8%

Вопрос 2. Хотели бы Вы в будущем, после окончания университета, работать специалистом 1С?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>нет, хочу быть специалистом немного в другой сфере деятельности, но надеюсь полученные знания и навыки в области программирования в системе 1С мне обязательно пригодятся;</i>	58%
• <i>да, рассматриваю такой вариант;</i>	33%
• <i>я уже работаю в этой сфере и хотел бы дальше в ней прогрессировать.</i>	8%

Следующая анкета предлагалась в конце прохождения учебного курса «Администрирование и программирование 1С».

1. Как активно Вы использовали сервисы учебного портала, ресурсы, выложенные на сайте дисциплины?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>не использовал вообще;</i>	8%
• <i>использовал только для просмотра и скачивания учебных материалов дома;</i>	50%
• <i>активно пользовался всеми предоставленными сервисами и ресурсами, выложенными на сайте дисциплины.</i>	42%

2. Использовали ли вы общее выделенное пространство университетской локальной сети при обучении в компьютерном классе?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>нет, в основном пользовался учебным порталом;</i>	33%
• <i>пару раз, когда не было возможности соединиться с учебным порталом, из-за отсутствия в компьютерном классе Интернета;</i>	42%
• <i>очень часто, занимался в основном в компьютерном классе и не пользовался учебным порталом.</i>	25%

3. Устанавливали ли вы на собственном персональном компьютере программы, предложенные и предоставленные Вам преподавателем, для выполнения учебных заданий и создания отчетов по ним вне аудитории?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>нет, все задания я выполнял в аудитории;</i>	0%
• <i>да, я пытался установить предложенные программы на своем персональном компьютере, но у меня не получилось;</i>	8%
• <i>да, я установил некоторые программы и несколько раз пользовался ими для выполнения проекта;</i>	25%

- *да, я установил все предложенные мне программы и активно пользовался ими для выполнения лабораторных работ и проекта, программы оказались очень полезными, так что в будущем я буду продолжать их использовать в личных целях.* 67%

4. Использовали ли вы в процессе освоения дисциплины технологию скринкастинга?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>ни разу;</i>	0%
• <i>не часто, несколько раз смотрел видеокасты лекций;</i>	25%
• <i>активно пользовался скринкастингами для изучения теоретического материала и выполнения учебных заданий;</i>	33%
• <i>просматривал все скринкастинги, создавал свои собственные видеотчеты по заданиям, комментировал чужие.</i>	42%

5. Будете ли вы в дальнейшей профессиональной деятельности использовать полученные знания и навыки после прохождения учебного курса?

Вариант ответа	Процент ответивших
• <i>нет, думаю, что они мне не пригодятся;</i>	8%
• <i>нет, но все равно я буду ими активно пользоваться в личных целях;</i>	17%
• <i>да, думаю, что частично я буду пользоваться ими в своей профессиональной деятельности;</i>	67%
• <i>безусловно, да, я надеюсь, что буду работать специалистом ИС и дальше прогрессировать в этой области.</i>	8%

В результате проведенного исследования мы можем сделать следующие выводы:

- все студенты успешно прошли учебное тестирование на веб-сервисе фирмы «1С», что означает, что все студенты освоили теоретический материал, т.е. сформированна когнитивная составляющая готовности и они могут при желании успешно сдать индустриальный экзамен «1С:Профессионал»;

- все студенты выполнили задания лабораторного практикума, что означает, что у всех студентов сформированна технологическая составляющая готовности на достаточном уровне;

- все студенты выполнили индивидуальный практико-ориентированный проект, что означает, что у всех студентов сформированна интегративно-деятельностная составляющая готовности;

- по результатам анкетирования выявлено: большинство студентов ответили, что активно использовали учебный портал, ресурсы ИКТ-вендора и

создавали скринкасты, а также студенты высказали уверенность, что будут в дальнейшей профессиональной деятельности использовать полученные знания и навыки после прохождения учебной дисциплины.

Таким образом, можно констатировать, что в процессе обучения были сформированы все составляющие готовности студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С (когнитивная, технологическая, интегративно-деятельностная, личностная) у всех студентов.

Заключительная интегральная оценка сформированности готовности студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С проводится по следующим правилам:

- Готовность считается сформированной при сформированности всех четырех ее составляющих.
- Готовность считается несформированной при несформированности хотя бы одной составляющей (не исключая личностную).
- Исходя из экспертных оценок интегративно-деятельностной составляющей формирование готовности можно ранжировать относительно доли выполнения практико-ориентированного проекта на две градации: базовый и профессиональный уровень.

В результате экспертных оценок индивидуальных практико-ориентированных проектов полученный уровень сформированности интегративно-деятельностной составляющей готовности студентов к решению профессиональных задач в области программирования в системе 1С ранжировался следующим образом: базовый уровень – 24%, профессиональный уровень – 76%.

В заключение отметим, что по итогам проведенного анализа результатов экспериментальной работы можно сделать статистически достоверный вывод, что применение разработанной методики на основе модифицированной информационно-технологической модели, позволяющей часть сертификационной подготовки осуществлять в ходе самостоятельной работы студентов, и использование скринкастинга, облачных и мобильных технологий обучения, обеспечивает освоение сертификационной дисциплины и получение сертификата внешних фирм на этапе обучения в вузе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Елисеев И. Н. Методология оценки уровня компетенций студента. URL: [http://www.labrate.ru/20121120/eliseev\\_i\\_n\\_stud\\_competencies.pdf](http://www.labrate.ru/20121120/eliseev_i_n_stud_competencies.pdf) (дата обращения: 02.04.2019).
2. Ланских С. Ф. Подход к разработке фонда оценочных средств для контроля сформированности компетенций у бакалавров при изучении программирования в системе 1С // Новые информационные технологии в образовании «Применение технологий «1С» для развития компетенций цифровой экономики (30–31 января 2018 г.): XVIII международная науч.-практическая конф.: сб. науч. тр. М., 2018. С. 170-173.
3. Ланских С. Ф. Реализация сертификационной подготовки будущих специалистов IT-сферы в рамках учебной дисциплины // Педагогическое об-

разование в России. 2017. № 6. С. 74-82.

4. Ланских С. Ф. Реализация информационно-технологической модели сертификационной подготовки будущих IT-специалистов в области программирования в системе 1С // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 89-95.

5. Ланских С. Ф. Сертификационная подготовка будущих специалистов IT-сферы в рамках учебной дисциплины / материалы VI Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования: теория и практика» (17-18 ноября 2017 года) Омский гос. пед. ун-т. Омск, 2017. С. 254-258.

6. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 219 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата)» (Зарегистрирован в Минюсте России 30.03.2015, № 36623). URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/090302.pdf> (дата обращения: 02.04.2019).

7. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 224 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки “02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата)”» (зарегистрирован в Минюсте России 01.04.2015, № 36674). URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/020302.pdf> (дата обращения: 02.04.2019).

8. Сайт для поиска работы. URL: <http://www.rabota66.ru/vacancy/vbranch702> (дата обращения: 02.04.2019).

9. Сайт для поиска работы. URL: [http://www.rabota-102.ru/organizacionno\\_pravovie\\_documetny.php?di=77](http://www.rabota-102.ru/organizacionno_pravovie_documetny.php?di=77) (дата обращения: 02.04.2019).

10. Стариченко Б. Е. Оценка результатов учебной деятельности студентов в рамках информационно-технологической модели обучения // Образование и наука. 2013. № 5 (104). С. 113-132.

*Мамалыга Р.Ф., Корелин Д.С.*

## КУРС «ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОСКОСТИ И САМОПОДОБНЫЕ ФРАКТАЛЫ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10 КЛАССОВ

### **Аннотация**

В работе представлен опыт проведения занятий со школьниками по современному разделу геометрии. Здесь представлен один из подходов формирования понятия «самоподобный фрактал», в основе которого лежит идея преобразования плоскости. В статье рассматриваются композиции преобразований плоскости в аналитическом виде и их применение для получения «приближений» фракталов.

**Ключевые слова:** фракталы, преобразования плоскости, гомотетия, композиция преобразований, салфетка Серпинского, дерево Пифагора, методика геометрии в школе, методика преподавания геометрии, десятиклассники, старшекласники, рекурсивные процедуры.

*Mamalyga R.F., Korelin D.S.*

## THE COURSE “TRANSFORMATIONS OF THE PLANE AND SELF-SIMILAR FRACTALS” FOR PUPILS OF 10 CLASSES

### **Abstract**

In work experience of training with school students according to the modern section of geometry is presented. Here one of approaches of formation of the concept “self-similar fractal” which cornerstone the idea of transformation of the plane is presented. In article compositions of transformations of the plane in an analytical look and their application for receiving “approximations” of fractals are considered.

**Keywords:** fractals, plane transformations, homothety, composition of transformations, Sierpinski napkin, Pythagoras tree, geometry method at school, geometry teaching methods, tenth-graders, high school students, recursive procedures.

Сейчас фракталы – это одно из самых удивительных и красивых направлений современной науки: сплав математики, информатики и искусств. Однако, еще в середине 20 века фрактальные множества считались «патологическими и чудовищными». Сам термин появился только в 70-е годы прошлого столетия. Авторство принадлежит французскому ученому Бенуа Мандельброту. По его словам, фракталы являются неоспоримой моделью реальности, так как «подавляющее большинство объектов окружающей нас вселенной отнюдь не является гладкими, напротив, порой они отличаются весьма высокой шероховатостью» [4].

Несмотря на естественные трудности, возникающие при изучении фрактальной геометрии (сложность материала, отсутствие методической литературы), пропедевтика основных понятий (фрактал, аттрактор, размерность) осуществляется в отдельных школах во внеурочной деятельности, начиная с 6-7 классов [2; 3].

В данной статье представлен опыт проведения занятий со школьниками 10х классов МБОУ гимназии №5 в рамках кружковой деятельности.

Представим основные разделы разработанного курса «Преобразования



плоскости и самоподобные фракталы».

### I. Преобразования плоскости.

1. Углубленное изучение основных видов преобразований плоскости: движение и подобие. Особое внимание уделено свойствам сжимающих отображений. На данном этапе, школьники учатся находить неподвижные точки, писать аналитические формулы преобразований, в частности, выполняют следующие задания.

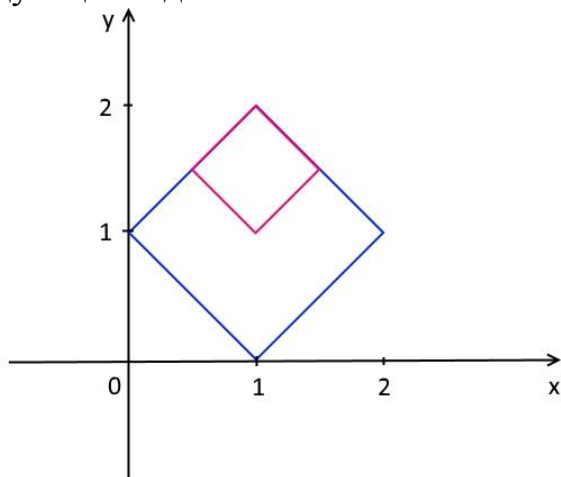


Рис. 1 Иллюстрация к заданию на составление формул гомотетии

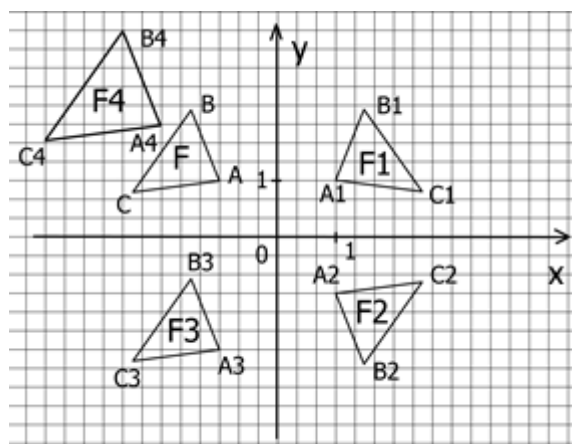


Рис. 2 Иллюстрация к заданиям на определение преобразований плоскости

- Составить формулы гомотетии плоскости, при которой один квадрат отображается на другой (рис. 1) (в ответе записать все решения).
- Определить вид преобразования плоскости, при котором треугольник  $F$  отображается на треугольники  $F_1, F_2, F_3, F_4$  (Рис. 2), записать формулы преобразований.

2. Знакомство с композицией преобразований плоскости. Умение находить образ и прообраз при композиции преобразований, составлять аналитические формулы, решать следующий тип заданий.

Умение находить образ и прообраз при композиции различных преобразований составляет основу решений следующих заданий.

- Определить вид преобразования плоскости, при котором один треугольник отображается на другой (для каждой пары фигур, изображенных на рисунке 2), записать формулы преобразований, заданных пар треугольников (например,  $F_4F_1$ ).
- Найти образ фигуры «домик» (Рис. 3), полученный при композиции преобразований:

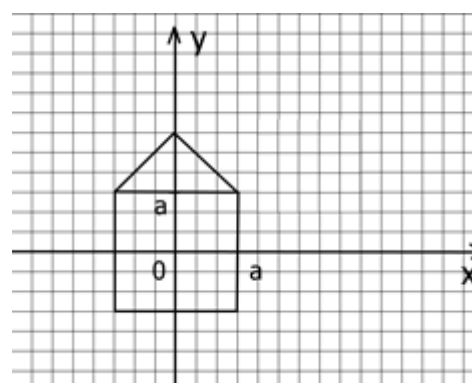


Рис. 3 Иллюстрация к заданию «образ домика»

$$f = T_{\vec{q}} \circ R_0^{45^\circ} \circ H_0^{\frac{\sqrt{2}}{2}}, \text{ где } \vec{q} = (a, 2a).$$

- Дана фигура  $\Phi$  (рис 4). Изобразите, на рисунке фигуру:

$$\Phi \cup T_{\overline{AB}} \circ H_A^{\frac{1}{2}}(\Phi).$$

Найти неподвижные точки этого преобразования

- Задача «об обидчивом Пете» [6] и «о ленивом Пете» [1].

Решение заданий, связанных с композицией гомотетии и различных видов движения, вызывали затруднения. Поэтому решение их, как правило, осуществлялось в двух видах: геометрическом и аналитическом.

## II. Самоподобные фракталы

Прежде чем сформулировать определение самоподобного фрактала, были исследованы отдельные примеры: «пыль Кантора», «салфетка Серпинского», «дерево Пифагора», «ожерелье Нефертити» [5]. Работа проводилась по следующему плану:

- графическое построение данного множества (3-4 итерации);
- составление формул преобразований плоскости и применение их для получения образов исследуемого множества («приближения множества»);
- построение «приближений множества» на изучаемом языке программирования.

### Исследование множества

#### «пыль Кантора»

Шаг 1. Построение на первом этапе происходит с помощью выбрасывания средней трети отрезка  $[0,1]$ , на втором и последующих этапах выбрасываются средние трети получившихся на предыдущем этапе отрезков. Пересечение всех «приближений» называется «Пыль Кантора».

На рисунке 5 представлены результаты выбрасывания интервалов с длиной равной  $\frac{1}{3}$  из отрезков, полученных на предыдущей итерации (три «приближения»).

Шаг 2. Составляем формулы гомотетий с коэффициентом  $\frac{1}{3}$ :  $f_1$  (неподвижная точка с координатой 0) и  $f_2$  (неподвижная точка с координатой 1). Отсюда  $f_1[0,1] = [0, \frac{1}{3}]$  и  $f_2[0,1] = [\frac{2}{3}, 1]$ :

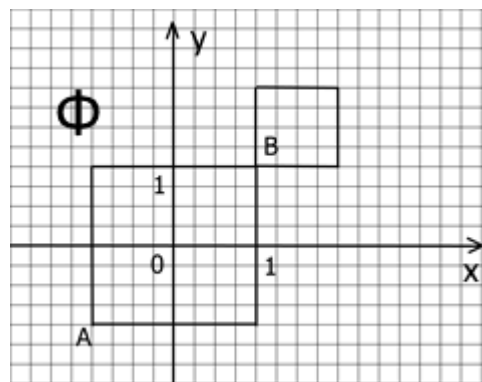


Рис. 4 Иллюстрация заданию «образ двух квадратов»

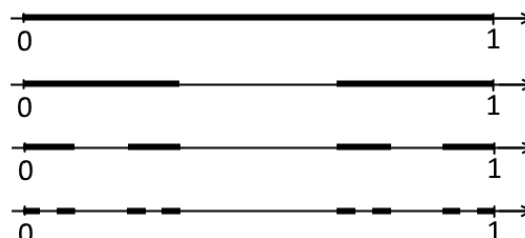


Рис. 5 Графическое построение множества пыль Кантора (3 итерации) до

$$f_1(x) = \frac{1}{3}x; \quad f_2(x) = \frac{x+2}{3}.$$

Применяем преобразования  $f_1, f_2$  к отрезку  $[0, 1]$  (рис. 6) и к полученным отрезкам  $[0, \frac{1}{3}], [\frac{2}{3}, 1]$ . Получаем ожидаемый результат (рис. 7).

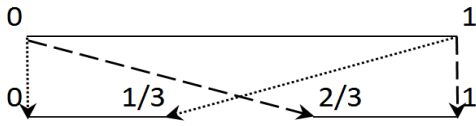


Рис. 6. Образы отрезка  $[0, 1]$ , полученные в результате преобразований  $f_1$  и  $f_2$

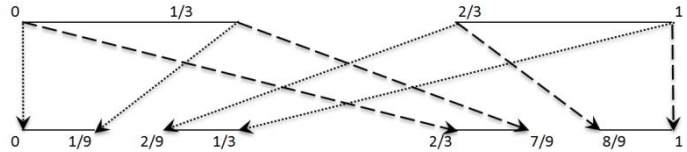


Рис. 7. Действие преобразований  $f_1$  и  $f_2$  на отрезки  $[0, \frac{1}{3}], [\frac{2}{3}, 1]$

Шаг 3. Реализуем предыдущий шаг с помощью PascalABC, для произвольного количества итераций.

```

1  uses graphABC, crt ;
2  var k:integer;
3  procedure otrezok(x0,x1:real; y,k:integer);
4      begin
5          line (round(x0*500)+100,y,round((x1*500))+100,y);
6          if k>0 then
7              begin
8                  otrezok(x0/3,x1/3, y+20,k-1);
9                  otrezok((x0+2)/3,(x1+2)/3, y+20,k-1);
10             end;
11     end;
12 begin
13     write('количествоитераций: ');
14     readln(k);
15     otrezok(0,1,100,k);
16 end.
```

Программа (строки 12-16), запрашивает количество итераций (строка 14) и запускает рекурсивную процедуру otrezok (строка 15) со следующими параметрами:

- 0 и 1 – координаты начала и конца исходного отрезка;
- 100 – расстояние в пикселях от верхнего края окна, до отрезка;
- k – нужное количество итераций.

Процедура otrezok (строки 3-11) рисует отрезок по заданным координатам начала и конца (строка 5) и вызывает две процедуры otrezok (строки 8 и 9), координаты отрезка первой процедуры считаются по формуле преобразования  $f_1$ , а второй по  $f_2$ , переменная k уменьшается на единицу (при k=0 новые функции не вызываются)

### Исследование множества «салфетка Серпинского»

Шаг 1. Построение на первом этапе происходит с помощью выбрасывания внутренних точек серединного треугольника (треугольник, образованный средними линиями исходного треугольника), на втором и последующих этапах выбрасываются внутренние точки серединных треугольников, получившихся на предыдущем этапе треугольников. Пересечение всех «приближений» называется «салфеткой Серпинского».

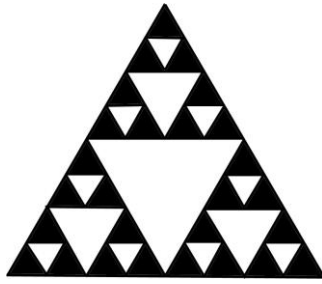


Рис. 8 Графическое построение множества «салфетка Серпинского» (3 итерации)

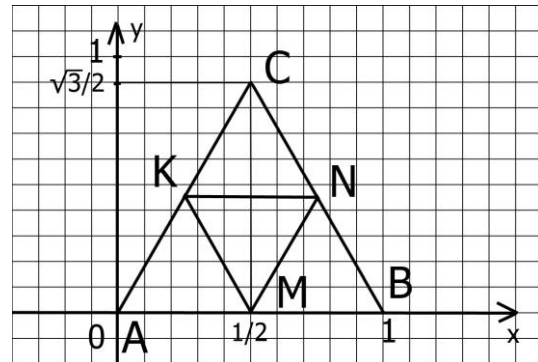


Рис 9. Образы треугольника ABC, полученные в результате преобразований  $f_1, f_2$  и  $f_3$

На рисунке 8 представлены результаты выбрасывания внутренних точек серединных треугольников из треугольников, полученных на предыдущей итерации.

Шаг 2. Составляем формулы гомотетий с коэффициентом  $\frac{1}{2}$ :

$f_1$  (неподвижная точка A(0;0)),  $f_2$  (неподвижная точка B(1;0)) и  $f_3$  (неподвижная точка C( $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ )).

Отсюда  $f_1(ABC) = AMK$ ,  $f_2(ABC) = MBN$  и  $f_3(ABC) = KNC$  (рис. 9):

$$f_1(x, y): \begin{cases} x' = \frac{1}{2}x \\ y' = \frac{1}{2}y \end{cases}; \quad f_2(x, y): \begin{cases} x' = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \\ y' = \frac{1}{2}y \end{cases}; \quad f_3(x, y): \begin{cases} x' = \frac{1}{2}x + \frac{1}{4} \\ y' = \frac{1}{2}y + \frac{\sqrt{3}}{4} \end{cases}$$

Применяем преобразования  $f_1, f_2$  и  $f_3$  к полученным треугольникам  $AMK, MBN, KNC$ . Получаем ожидаемый результат.

Шаг 3. Построим «салфетку Серпинского» с помощью PascalABC, для произвольного количества итераций.

```

1  uses graphABC, crt ;
2  var k:integer;
3  procedure treug(x0,y0, x1,y1, x2,y2:real; k:integer);
4      begin
5          line (round(x0*500)+100, -round(y0*500)+500, round(x1*500)+100,
-round(y1*500)+500);
6          lineto (round(x2*500)+100, -round(y2*500)+500);
7          lineto (round(x0*500)+100, -round(y0*500)+500);
8          if k>0 then
9              begin
10             treug(x0/2,y0/2, x1/2,y1/2, x2/2,y2/2,k-1);
11             treug(x0/2+0.5,y0/2, x1/2+0.5,y1/2, x2/2+0.5, y2/2,k-1);
12             treug(x0/2+0.25,y0/2+sqrt(3)/4, x1/2+0.25,y1/2+sqrt(3)/4, x2/2+0.25,
y2/2+sqrt(3)/4, k-1);
13             end;
14             end;
15     begin
16         setwindow(700, 600);
17         write('количество итераций: ');
18         readln(k);
19         treug(0,0, 1,0, 0.5, sqrt(3)/2,k);
20     end.
```

Программа (строки 15-20) основана на рекурсивной процедуре treug (строки 3-14) со следующими входными параметрами:

- $x_0, y_0, x_1, y_1, x_2, y_2$  – координаты вершин треугольника;

- $k$  – нужное количество итераций.

Процедура `treug` рисует треугольник по заданным координатам вершин (строки 5-7) и вызывает три процедуры `treug` (строки 10-12), которые изображают образы исходного треугольника, полученные с помощью преобразований  $f_1, f_2$  и  $f_3$ . Переменная  $k$  уменьшается на единицу (при  $k=0$  новые функции не вызываются).

### Исследование множества «дерево Пифагора»

Шаг 1. Построение начинается с фигуры «домик» (Рис 3). Его «скаты крыши» являются основанием для двух «домиков» первой итерации. Их «скаты», в свою очередь, являются основанием для четырех «домиков» следующей итерации. Повторяя это построение бесконечно и объединяя все «приближения», получим «дерево Пифагора»

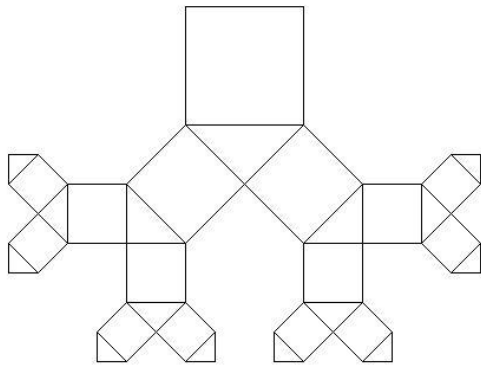


Рис. 10 Дерево Пифагора  
(3 итерации)

На рисунке 10 представлены результаты построения «домиков» при трех итерациях.

Шаг 2. При построении данного множества используется композиция гомотетии, поворота и параллельного переноса. Для получения следующего «приближения» нужно предыдущее сжать, повернуть и перенести как на левый, так и на правый «скат крыши», поэтому должны быть рассмотрены два случая.

Составляем формулы трех преобразований для левого «ската»: гомотетия с коэффициентом  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ , поворот на 45 градусов и параллельный перенос на вектор  $(-1;2)$ . Центр поворота и гомотетии совпадает с началом координат:

$$H_0^{\frac{\sqrt{2}}{2}} : \begin{cases} x' = \frac{\sqrt{2}}{2}x \\ y' = \frac{\sqrt{2}}{2}y \end{cases} R_0^{45^\circ} : \begin{cases} x'' = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' - y') \\ y'' = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' + y') \end{cases} T_{(-1;2)} : \begin{cases} x''' = x'' - 1 \\ y''' = y'' + 2 \end{cases}$$

Композиция этих преобразований является искомым преобразованием:

$$T_{(-1;2)} \circ R_0^{45^\circ} \circ H_0^{\frac{\sqrt{2}}{2}} : \begin{cases} x''' = \frac{x}{2} - \frac{y}{2} - 1 \\ y''' = \frac{x}{2} + \frac{y}{2} + 2 \end{cases}$$

Формулу для правого «ската» учащимся предлагается получить самостоятельно.

Шаг 3. Ниже представлена программа для построения «дерева Пифагора» с произвольным количеством итераций

```

1  uses graphABC, crt ;
2  var k:integer;
3  procedure dom(x0,y0, x1,y1, x2,y2, x3,y3, x4,y4:real; k:integer);
4      begin
5          line (round(x4*50)+350, -round(y4*50)+400, round(x1*50)+350, -

```

```

round(y1*50)+400);
6         lineto (round(x2*50)+350,-round(y2*50)+400);
7         lineto (round(x3*50)+350,-round(y3*50)+400);
8         lineto (round(x4*50)+350,-round(y4*50)+400);
9         lineto (round(x0*50)+350,-round(y0*50)+400);
10        lineto (round(x1*50)+350,-round(y1*50)+400);
11        if k>0 then
12            begin
13                dom(x0/2-y0/2-1,x0/2+y0/2+2, x1/2-y1/2-1,x1/2+y1/2+2, x2/2,
y2/2-1,x2/2+y2/2+2, x3/2-y3/2-1,x3/2+y3/2+2, x4/2-y4/2-1,x4/2+y4/2+2,k-1);
14                dom(x0/2+y0/2+1,y0/2-x0/2+2, x1/2+y1/2+1,y1/2-x1/2+2,
x2/2+y2/2+1,y2/2-x2/2+2, x3/2+y3/2+1,y3/2-x3/2+2, x4/2+y4/2+1,y4/2-x4/2+2,k-1);
15            end;
16        end;
17    begin
18        setwindowsize(700, 500);
19        write('количествоитераций: ');
20        readln(k);
21        dom(0,2, 1,1, 1,-1, -1,-1, -1,1 ,k);
22    end.

```

Программа (строки 17-22) основана на рекурсивной процедуре dom (строки 3-16) со следующими входными параметрами:

- $x_0, y_0, x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$  – координаты вершин фигуры «домик»;
- $k$  – нужное количество итераций.

Процедура dom рисует «домик» по заданным координатам вершин (строчки 5-10) и вызывает две процедуры dom (строки 13 и 14), которые изображают фигуры первой итерации. Переменная  $k$  уменьшается на единицу (при  $k=0$  новые функции не вызываются).

Обобщая построения множеств («пыль Кантора», «салфетка Серпинского», «дерево Пифагора», «ожерелье Нефертити»), приходим к определению самоподобного фрактала, то есть указываем порождающую систему функций для каждого из множеств [1].

### III. Проектная деятельность

Обучающимся были предложены темы для самостоятельного изучения с краткими аннотациями: кривая Дракона, Кривая Леви, варианты «дерева Пифагора», Кривая Минковского,  $I_d$ фрактал, «ожерелье Нефертити» (в построении опираться на Рис. 4), генерация горных ландшафтов.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кириллов А. А. Повесть о двух фракталах. М, 2010. 180 с.
2. Мамалыга Р. Ф., Ахмедьянова Н. А., Корелин Д. С., Сукова Т. В. Внеурочная деятельность учащихся средней школы по формированию предпонятия «фрактал» (оригами, Лого, TurboPascal) // Обучение фрактальной геометрии и информатике в вузе и школе в свете идей академика А.Н. Колмогорова: материалы международной научно-методической конференции. Кострома: КГУ им. А.Н. Некрасова, 2011. С. 34-45.
3. Мамалыга Р. Ф., Аблаев Е. В. Пропедевтика формирования понятия «фрактал» в курсе «фракталы в лого» // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии. Екатеринбург: ФГАОУ ВО «РГППУ», 2011. С. 123-133.
4. Мандельброт Б. Б. Фракталы и хаос. Множество Мандельброта и

другие чудеса. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. 392 с.

5. Ожерелье Нефертити // Геометрия-Компьютер-Геометрия. URL: <http://gcg-studio.ru/shkolnikam/mnozhestvo-ozherele-nefertiti.html> (дата обращения: 27.04.2019).

6. Задача «Об обидчивом Пете» // Геометрия-Компьютер-Геометрия. URL: <http://gcg-studio.ru/shkolnikam/zadacha-ob-obidchivom-pete.html> (дата обращения: 27.04.2019).

*Наймушина К.Ю., Семенова И.Н., Чипуштанов И.С.*  
К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ  
УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА МЕТАПРЕДМЕТНОМ УРОВНЕ  
У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

**Аннотация**

В статье формулируются задания для формирования у обучающихся умения исследовательской деятельности в процессе организации работы с историко-математическим материалом (именной задачей Г. Л. Лейбница).

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, исторические задачи, математические задачи, методика математики в школе, методика преподавания математики, универсальные учебные действия.

*Naymushina K.Yu., Semenova I.N., Chipushtanov I.S.,*  
TO THE QUESTION OF THE FORMATION  
OF UNIVERSAL ACADEMIC ACTIONS  
ON THE METASUBJECTS LEVEL IN THE PROCESS  
OF MATHEMATICS TEACHING

**Abstract**

The article considers the tasks for the formation of ability research activities in a process of the mathematics teaching using mathematics historical material (G. W. Leibniz).

**Keywords:** research activities, historical problems, mathematical problems, methods of mathematics at school, methods of teaching mathematics, universal learning activities.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования [6] одним из метапредметных требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования является умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Формирование этого умения может проходить в процессе выполнения обучающимися исследовательской деятельности при грамотном подборе содержания материала и постановке заданий для учебной и познавательной деятельности в идеологии развивающего обучения [2]. Сформулированное положение коррелируется с мнением А. Н. Поддьякова, который выделяет следующие исследовательские умения: делать обобщения, сравнивать, рассматривать и анализировать предметы, как однородные, так и не однородные, отмечать в них общее и различное, задавать такие вопросы, чтобы найти решение исследовательской задачи, анализировать условия, а также осуществлять умственное планирование конкретной исследовательской деятельности [4].

В рамках сказанного приведем пример содержания предметного математического материала и формулировок заданий, используя язык деятель-



ностного подхода [3].

Обучающимся седьмого класса на заключительном этапе изучения темы «Формулы сокращенного умножения» формулируется задача Г. В. Лейбница: показать, что если  $n$ -целое число, то  $n^5 - n$  делится на пять [1].

Сформулируем к задаче исследовательские задания.

*Первое исследовательское задание:* сформулировать суждение о том, как узнать, делится ли разность на пять.

Пояснение для выполнения задания.

Чтобы показать, что разность делится на пять, необходимо исследовать, как должны характеризоваться уменьшаемое и вычитаемое по отношению к делимости на пять.

Исследовательские действия: рассмотрение конкретных примеров, анализ однородных объектов, обобщение.

В результате обучающиеся формулируют исследовательское суждение: чтобы разность делилась на пять, необходимо чтобы и уменьшаемое, и вычитаемое делились на пять. Если хотя бы одно из них не делится на пять, то искомое выражение точно не будет делиться на пять, если оба не делятся на пять, то тут возможен как первый, так и второй случаи.

*Второе исследовательское задание:* а) оценить удобство полученного суждения для доказательства; б) установить вид выражения (представления информации), удобного для проведения доказательства.

Пояснение для выполнения исследования.

Формулировка вопроса: удобно ли использовать полученный вывод для доказательства?

Результат обсуждения ответа на вопрос: полученный вывод не удобен для дальнейшего доказательства (исследовательские действия: осуществление умственного планирования, обобщение).

Формулировка вопроса: в каком виде нужно представить исходное выражение, чтобы можно было точно сказать, когда оно будет делиться на пять?

Результат обсуждения ответа на вопрос: если выражение будет записано в виде произведения, его удобно исследовать на делимость, например, если один из множителей делится на пять, тогда оно будет делиться на пять (исследовательские действия: анализ однородных и не однородных объектов, сравнение, осуществление умственного планирования, установление причинно-следственных связей).

Задание: перебор всевозможных видов произведений, которые можно получить в результате преобразования выражения  $n^5 - n$ .

Результат:

$$n^5 - n = n(n^4 - 1) = n((n^2)^2 - 1) = n(n^2 - 1)(n^2 + 1) = n(n - 1)(n + 1)(n^2 + 1)$$

Исследовательские действия: сравнение, анализ однородных объектов, обобщение, умственное планирование.

*Третье исследовательское задание:* выделить (сконструировать) выражение, которое может быть взято за основу доказательства и удобной эмпи-

рической проверки.

Пояснение для выполнения исследования.

Выбираем и обосновываем, какое из представлений наиболее удобно для работы.

В первом случае рассматриваем произведение **двух множителей**  $n(n^4 - 1)$ .

Во втором случае имеем три множителя  $n(n^2 - 1)(n^2 + 1)$  и степень показателя, равную двум.

В третьем случае имеем первую и вторую степень и четыре множителя  $n(n - 1)(n + 1)(n^2 + 1)$ .

На основе характеристики каждого из этих выражений по конструкции, допустим вывод, что работа с выражением в первом случае неудобна, поскольку имеем высокую степень, работа с третьим выражением неудобна на основании наибольшего числа множителей из всех предложенных. Таким образом, самым оптимальным вариантом, быть может, для дальнейшего рассуждения является второй случай.

Исследовательские действия: сравнение, выделение общего и различного, анализ однородных объектов, обобщение, умственное планирование, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, формулировка выводов.

*Четвертое исследовательское задание:* рассмотреть возможные варианты  $n$ , при которых выражение будет кратно пяти.

Пояснение для выполнения исследования.

Возьмем второе выражение  $n(n^2 - 1)(n^2 + 1)$ . Оно состоит из трех множителей. Не зная, какой множитель делится на пять, положим, что, например,  $n$  кратно пяти.

Визуализируем допущение на числовой прямой, тогда при  $n$  кратном пяти мы рассматриваем только конкретные числа  $\pm 5, \pm 10$  и т. д. (рис. 1).

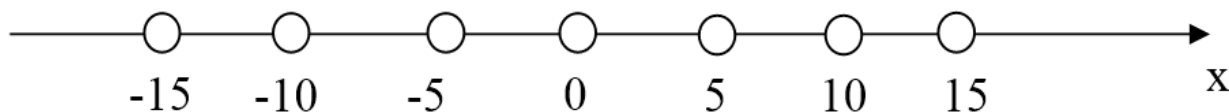


Рис. 1

Все остальные числа прямой «повисли». Далее, предполагаем, что  $n$  не кратно пяти, тогда все остальные числа на прямой не кратные пяти записываются в виде  $n = 5k + 1, n = 5k + 2, n = 5k + 3, n = 5k + 4$ , где  $k \in \mathbb{Z}$ .

С помощью подстановки новой (предложенной) формы записи  $n$  в выражение (в соответствующую скобку), докажем рассматриваемое утверждение.

Интегрируя представленный дидактический материал, выделим умения, формированию которых в процессе решения данной задачи способствуют сформулированные задания:

- 1) эмпирическая проверка при подстановке конкретных значений;
- 2) выбор представления вида выражения для удобства получения доказательства с помощью сравнения, обобщения, умственного плани-

рования и эмпирики;

- 3) переконструирование выражения (на основе сравнения различных способов разложения на множители).

Закрепление выделенных умений (в терминологии [5]) может быть осуществлено после выведения алгоритма решения (доказательства рассмотренной задачи Г. Лейбница) при работе со следующими задачами:

- 1) задача Г. Лейбница: показать, что если  $n$  – целое число, то  $n^7 - n$  делится на семь [1].
- 2) используя разложение  $n^5 - n = n(n - 1)(n + 1)(n^2 + 1)$ , провести исследование для возможности получения какого-либо нового вывода.

Пояснения: при решении первой задачи обучающимся необходимо провести решение по использованному в предыдущей задаче алгоритму.

При решении второй задачи обучающему формулируется вспомогательное указание, суть которого состоит в следующем: полезно взять несколько конкретных значений  $n$ , подставить в данное разложение и зафиксировать информацию о том, что можно сказать о делимости выражения, которое получается в результате вычислений в каждой скобке. Далее следует провести исследование по интеграции результатов, получить некоторый вывод и сформулировать его.

Планируемый результат: в разложении  $n^5 - n = n(n - 1)(n + 1)(n^2 + 1)$  получаем три последовательных числа:  $n - 1, n$  и  $n + 1$ , следовательно, одно из этих чисел делится на три, а так как ранее было доказано, что  $n^5 - n$  делится на пять, то исходное выражение делится на пятнадцать.

Приведенные примеры заданий являются, по нашему мнению, достаточно универсальными и могут быть использованы не только при работе с историко-математическими задачами, но и другим предметным математическим материалом для формирования метапредметных результатов, составляющих основу исследовательской грамотности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Баврин И. И., Фрибус, Е. А. Старинные задачи: кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1994. С. 42-43.
2. Ганеев Х. Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 1997. 160 с.
3. Елишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн. для учителя. М.: Просвещение, 2003. 223 с.
4. Поддьяков А. Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт: М.: PER SE, 2006. № 2. 240 с.
5. Семёнова И. Н. Избранные вопросы методики обучения и воспитания в математическом образовании школьников: учеб. пособие / ГБОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т». Екатеринбург, 2014. С. 78-86.
6. ФГОС ООО (приказ Минобрнауки РФ от 29.12.2014 №1644).

*Омарова Г.Р., Шимов И.В.*

## ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

### **Аннотация**

Статья посвящена изучению проблемы организации самостоятельной работы учащихся 8-9 классов в процессе обучения программированию на языке программирования Python. Анализируются различные авторские подходы к организации самостоятельной работы на уроках информатики и при изучении алгоритмизации программирования. Рассматриваются требования ФГОС к самостоятельной работе учащихся. Приводится краткое описание методической работы по решению проблемы.

**Ключевые слова:** программирование, языки программирования, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, девятиклассники, восьмиклассники, школьники, самостоятельная работа учащихся, самостоятельная деятельность, развитие самоконтроля, информатика.

*Omarova G.R., Shimov I.V.*

## ORGANIZING INDEPENDENT STUDENTS' PRACTICE IN GRADES 8-9 IN LEARNING PROGRAMMING IN PYTHON

### **Abstract**

This article is focused on studying the problem of organizing independent students' practice in grades 8-9 in learning programming in Python. Different author's approaches for independent practice organization in computer science and the study of programming algorithmization are analyzed. Requirements of the FSES (Federal State Educational Standards) for students' independent practice are consider. Also this article provides a brief description of the methodical work to solve this problem.

**Keywords:** programming, programming languages, methods of teaching informatics, methods of informatics at school, ninth-graders, eighth-graders, school-children, independent work of students, independent activities, the development of self-control, informatics.

Информационные технологии – неотъемлемая часть современного общества. Сложно придумать пример современной профессии, в которой не пригодилось бы умение работать с компьютером. В ряде профессий нелишним является и навык программирования: это облегчает понимание работы системы и дает возможности повысить за счет этого производительность. Многие современные специализированные программы включают в себя элементы программирования. Поэтому программирование является важным элементом в образовании современных школьников.

Программирование развивает алгоритмическое мышление, умение планировать свою деятельность, разбивать сложные задачи на более простые подзадачи и т. д. Крайне важно при изучении данной темы использовать современные языки программирования для повышения мотивации учащихся к изучению программирования и повышения актуальности полученных знаний [5]. К сожалению, в современном курсе информатики на алгоритмизацию и

программирование отводится недостаточно часов для более качественного изучения даже одного языка программирования, поэтому часть работы учащимся необходимо проделывать самостоятельно. По нашему мнению, у учащихся 8-9 классов уровень навыка самостоятельной работы не соответствует необходимому, поэтому учителю нужно грамотно организовать самостоятельную работу учащихся, дать им возможность развития самостоятельности в их учебной и познавательной деятельности.

В вопросе организации самостоятельной работы учащихся в рамках изучения программирования нет конкретных педагогических технологий, соответствующих действующему федеральному образовательному стандарту. Поэтому организация самостоятельной работы учащихся в процессе обучения программированию с использованием современного языка программирования является актуальной темой для исследования.

Согласно ФГОС в рамках изучения программирования в общеобразовательном курсе информатики, как и при изучении других учебных дисциплин, процесс обучения должен обеспечивать интеграцию внеурочных форм учебно-исследовательской и проектной деятельности, а также обеспечивать учащимся условия для самостоятельной работы над проектами. Развивать у учащихся навыки планирования, самоконтроля и самоорганизации. Способствовать формированию готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию.

В связи с развитием самостоятельности обучающихся, ФГОС регламентирует процентное соотношение обязательной части образовательной программы среднего общего образования и самостоятельной работы учащихся. Обязательная часть образовательной программы среднего общего образования составляет 60%; часть, формируемая участниками образовательных отношений, – 40% от общего объема образовательной программы среднего общего образования [8].

В общем случае в курсе информатики средней школы элемент самоконтроля организован в виде контрольных вопросов по параграфу учебника, с помощью которых учащийся может проверить насколько он усвоил материал и подготовиться к контрольным мероприятиям. Однако, не всегда видение результатов, к которым должен был прийти учащийся в результате освоения материала, учителей и методистов совпадают. Так же учащиеся, как правило, не выполняют контрольные задания без четких указаний на это учителя и обязательном контроле выполнения. Учителя же задают не все вопросы, а лишь некоторые из представленного списка, наиболее отвечающие их требованиям. Получается, что контрольные вопросы не используются ни учащимися, ни учителем. Так же они не отвечают требованию ФГОС о самостоятельной внеурочной работе и саморазвитии, т.к. проверяют знания того материала, что изложен в учебнике.

П. И. Пидкасистый считает, что самостоятельная работа – это не форма организации учебных знаний и не метод обучения. Ее правомерно рассматривать скорее, как средство организации и выполнения учащимися определен-

ной детальности в соответствии с поставленной целью [6].

Во-первых, самостоятельная работа школьника – следствие правильно организованной учебной деятельности на уроке, что мотивирует самостоятельное ее расширение, углубление и продолжение в свободное время.

Во-вторых, самостоятельная работа – более широкое понятие, чем домашняя работа (выполнение заданий, данных учителем в классе на дом для подготовки к следующему уроку). Самостоятельная работа может включать внеурочную, задаваемую в той или иной форме учителем работу обучающегося. Но в целом это параллельно существующая занятость учащегося [3].

Как дидактическое явление, самостоятельная работа представляет собой, с одной стороны, учебное задание, т. е. то, что должен выполнить ученик, объект его деятельности, а с другой – форму проявления соответствующей деятельности памяти, мышления, творческого воображения при выполнении учеником учебного задания, которое, в конечном счете, приводит школьника либо к получению совершенно нового, ранее неизвестного ему знания, либо к углублению и расширению сферы действия уже полученных знаний [4].

Необходимость управления самостоятельной познавательной деятельностью учащегося следует из структуры педагогической системы. Компонентами педагогической системы являются цели, субъекты, реализующие эти цели, деятельность, отношения, возникающие между её участниками и объединяющее их управление, обеспечивающие единство системы. Утрата любого компонента ведёт к разрушению системы в целом. Учащиеся испытывают потребность в педагогическом руководстве в силу несовершенства их опыта самостоятельной познавательной деятельности. Даже хорошо подготовленным ученикам нужна помощь или консультация учителя, хотя не так часто, как остальным [4].

Благодаря усилиям дидактов и методистов, в теории обучения сформировались основные требования к проведению самостоятельных работ учащихся:

- соответствие содержания самостоятельных работ требованиям учебных программ;
- посильность самостоятельных работ для учащихся;
- соблюдение принципа сознательности при их выполнении;
- организация самостоятельных работ в определенной системе;
- подготовка учащихся к выполнению самостоятельных работ – точное, четкое, немногословное инструктирование учащихся о целях и задачах работы;
- вооружение их необходимыми техническими и организационными навыками для ее выполнения;
- постановка перед учащимися такой задачи, разрешение которой требовало бы от них умственных усилий;
- соблюдение дозировки времени, отведенного на выполнение самостоятельного задания);
- непосредственное наблюдение учителя за ходом выполнения учащимися самостоятельной работы и оказание им необходимой помощи при

возникновении затруднений;

- обязательная проверка выполнения учащимися самостоятельных работ [2].

В курсе информатики средней школы самостоятельная работа учащихся может быть организованная не только в области программирования. Однако учебные планы образовательных программ, соответствующих ФГОС в своем учебно-тематическом планировании, не предусматривают самостоятельную работу учащихся во внеурочное время. Методические рекомендации касаются организации учебной деятельности в классе.

Несмотря на наличие метапредметных результатов по изучению курса «владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности» [1] в методических пособиях по УМК Л. Л. Босовой отсутствуют не только рекомендации по организации самостоятельной деятельности учащихся, но и планирование данной деятельности.

В УМК К. Ю. Полякова указано, что умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач решается в ходе выполнения проектных заданий в учебниках для 7, 8 и 9 классов в рамках изучения следующих тем: 7 класс «Обработка графической информации», «Мультимедиа»; 8 класс «Кодирование информации», «Подготовка электронных документов»; 9 класс «Компьютерные сети» [7]. При этом проектных заданий в части изучения алгоритмизации и программирования не предусмотрено.

В УМК И.Г. Семакина, М.С. Цветковой самостоятельная работа учащихся организована в форме выполнения лабораторных работ. В задачнике-практикуме, входящем в состав УМК, помимо заданий для индивидуального выполнения в ряде разделов (прежде всего связанных с освоением информационных технологий), содержатся задания проектного характера (под заголовком «Творческие задачи и проекты»). В методическом пособии для учителя даются рекомендации об организации коллективной работы над проектами [9]. Организация самостоятельной работы учащихся с использованием лабораторных работ не предполагает развития самоконтроля: проверку выполнения заданий осуществляет учитель.

Важным элементом самостоятельной работы учащихся является развитие самоконтроля, как видно из анализа существующих УМК даже при наличии рекомендаций по организации самостоятельной работы, контроль осуществляется учителем.

Нами было предложено в рамках изучения линии алгоритмизация и программирования в средней школе (8-9 классы) реализовать самостоятельную работу учащихся в виде решения практических задач по программированию (Таблица 1). При видимой легкости самоконтроля (работает программа или нет), учащимся сложно самостоятельно оценить корректность работы программы с различными данными.

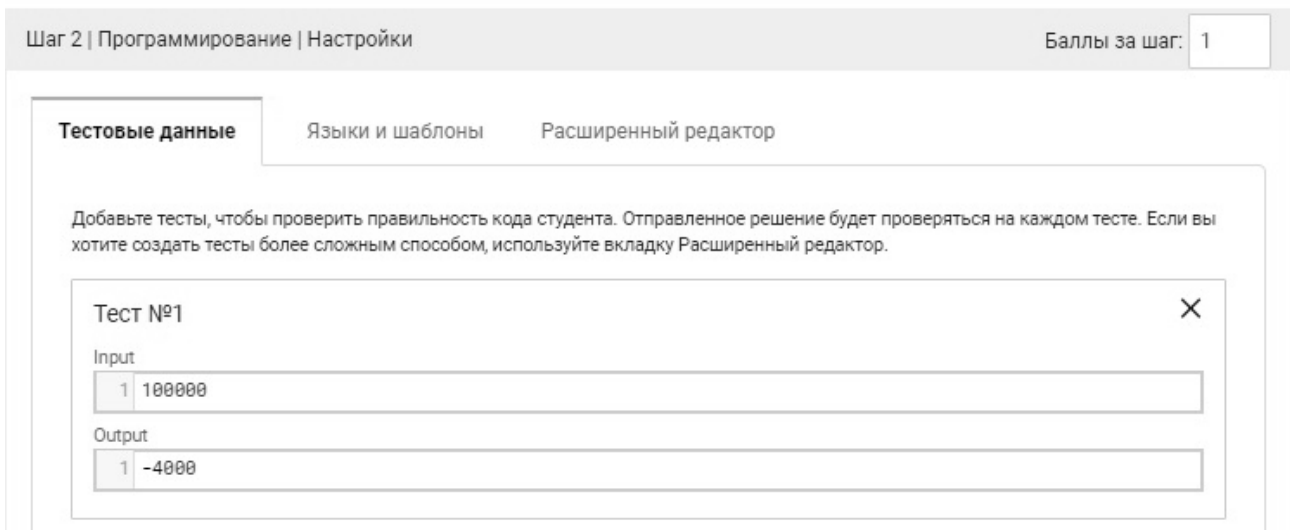
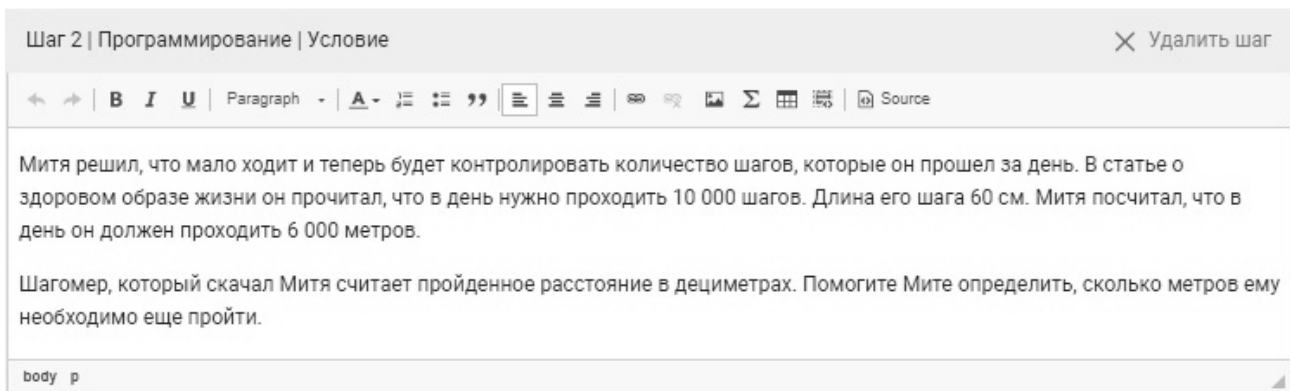
Таблица 1

## Планирование курса алгоритмизации и программирования в 8-9 классах

№	Тема	Количество часов	
		аудиторных	самостоятельная работа
<b>8 класс</b>			
1.	Основные сведения о языке программирования Python	1	
2.	Организация ввода, вывода данных. Преобразование типов данных. Программирование линейных алгоритмов. Арифметические операторы	1	1
3.	Программирование разветвляющихся алгоритмов. Условный оператор. Многообразие способов записи ветвлений	1	1
4.	Программирование циклов с заданным условием продолжения работы	1	1
5.	Программирование циклов с заданным числом повторений	1	
6.	Базовые алгоритмы. Алгоритмы накопления. Алгоритмы поиска максимума/минимума	1	2
7.	Решение задач	1	
<b>9 класс</b>			
1.	Решение задач на компьютере	1	
2.	Списки. Одномерные списки целых чисел описание, заполнение, вывод списка. Встроенные методы работы со списками. Вычисление суммы элементов списка	1	2
3.	Последовательный поиск в списке.	1	
4.	Сортировка элементов списка. Встроенные методы для работы со списками	1	
5.	Конструирование алгоритмов	1	
6.	Запись вспомогательных алгоритмов. Рекурсивные алгоритмы.	1	2
7.	Алгоритмы управления.	1	1

Для решения задачи по контролю правильности выполнения заданий по программированию мы провели анализ интернет-ресурсов. Stepic – российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков. Данная платформа позволяет любому зарегистрированному пользователю создавать интерактивные обучающие уроки и онлайн-курсы, используя видео, тексты и разнообразные задачи с автоматической проверкой и моментальной обратной связью [10].





*Рис. 1. Режим редактирования задания в системе Stepik*

Таким образом, работа учителя по организации самостоятельной деятельности учащихся сводится к подбору задач и их формулированию, подбору тестовых значений (рис. 1), инструктированию учащихся по работе с ресурсом и формированию курса самостоятельной работы. После публикации курса учащиеся могут самостоятельно без участия учителя решать задачи и оперативно получать обратную связь по корректности работы созданной программы (рис. 2, рис. 3). Заметим, что Stepik позволяет использовать различные языки программирования. В том числе предоставлять учащемуся самостоятельно выбрать из предложенного списка, на каком языке программирования он будет решать поставленную задачу.

В нашем исследовании были представлены рекомендации для учителей по организации самостоятельной работы учащихся с использованием данного ресурса. В качестве примера был разработан курс для самостоятельной работы учащихся 8-9 классов при изучении программирования с использованием языка Python включающий в себя теоретический материал, задачи для самостоятельной работы трех уровней сложности, а также разработаны наборы тестовых данных для организации автоматической проверки этих задач.

Митя решил, что мало ходит и теперь будет контролировать количество шагов, которые он прошел за день. В статье о здоровом образе жизни он прочитал, что в день нужно проходить 10 000 шагов. Длина его шага 60 см. Митя посчитал, что в день он должен проходить 6 000 метров.

Шагомер, который скачал Митя считает пройденное расстояние в дециметрах. Помогите Мите определить, сколько метров ему необходимо еще пройти.

Напишите программу, которая будет запрашивать пройденное расстояние в сантиметрах и выводить в ответ в метрах разницу с эталонным значением. Ответ должен быть целым числом.

**Sample Input:**

100000

**Sample Output:**

-4000

Программирование – Напишите программу. Тестируется через stdin → stdout

Пока неправильно, попробуйте еще раз!

```
Failed test #1. Wrong answer
Input:
100000
Your output:
-4000.0
Correct output:
-4000
Свернуть
```

Time Limit: 15 seconds  
Memory Limit: 256 MB

Python 3

```
1 # put your python code here
2 a = int(input())
3 print(6000 - a / 10)
4
5
6
7
```

Отправить Начать сначала (сброс) **Запустить код**

Решения Решило: 0 Успешных решений: 0% Вы получите: 1 балл

Шаг 2 Следующий шаг >

Рис. 2. Отклик на неправильное выполнение задания в системе Stepik

Использование Stepic в организации самостоятельной работы учащихся при изучении программирования позволяет развить самостоятельность учащихся, повысить навык самоконтроля, организовать практическое применение полученных знаний. Разбиение представленных задач по уровням сложности помогает учащимся рассчитывать свои силы и планировать образовательные результаты на основании имеющихся данных, совершенствовать навык решения задач, искать новые способы решения, изучать дополнительный материал для решения более сложных задач, обеспечивает построение индивидуального образовательного маршрута и учет особенностей учащихся. Так же уменьшается количество работы учителя по проверке работ: при грамотно составленной системе тестов платформа самостоятельно определяет корректность работы программы без непосредственного участия автора курса

или учителя, применяющего данный курс в своей работе. Разработанный курс можно дополнять, изменять и корректировать. Так же не обязательно каждому учителю разрабатывать свой собственный курс: существует возможность совместной разработки и модерирования.

Митя решил, что мало ходит и теперь будет контролировать количество шагов, которые он прошел за день. В статье о здоровом образе жизни он прочитал, что в день нужно проходить 10 000 шагов. Длина его шага 60 см. Митя посчитал, что в день он должен проходить 6 000 метров.

Шагомер, который скачал Митя считает пройденное расстояние в дециметрах. Помогите Мите определить, сколько метров ему необходимо еще пройти.

Напишите программу, которая будет запрашивать пройденное расстояние в сантиметрах и выводить в ответ в метрах разницу с эталонным значением. Ответ должен быть целым числом.

**Sample Input:**

100000

**Sample Output:**

-4000

Программирование — Напишите программу. Тестируется через stdin → stdout

✓ Верно.

```
1 # put your python code here
2 a = int(input())
3 print(int(6000 - a / 10))
4
5
6
7
```

Test input:  
100000

Test output:  
-4000

Следующий шаг    Решить снова

Решения Решило: 0    Успешных решений: 0%    Вы получили: 0 баллов из 1

Шаг 2 Следующий шаг >

Рис. 3. Отклик на правильное выполнение задания в системе Stepik

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7–9 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Буряк В. К. Самостоятельная работа учащихся. М.: Просвещение, 1984.
3. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учеб. для вузов. 2 изд. М.: Логос, 2000.
4. Коноводова Ю. А. Отличие самостоятельной деятельности учащихся от самостоятельной работы учащихся // Проблемы и перспективы развития

образования: материалы Междунар. науч. конф. Пермь: Меркурий, 2011.

5. Омарова Г. Р., Шимов И. В. Современные языки программирования при обучении программированию школьников // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2018.

6. Пидкасистый П. И. Самостоятельная деятельность учащихся. М.: Педагогика, 1972.

7. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика 7–9 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

8. Приказ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями на 29 июня 2017 года)» от 17.05.2012 № 413 // Собрание законодательства Российской Федерации.

9. Семакин И. Г., Цветкова М. С. Информатика. 7–9 классы. Примерная рабочая программа. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

10. Stepik // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Stepik> (дата обращения: 06.04.2019).

*Плотникова Ю.А.*

О ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
НАПРАВЛЕНИЙ К ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ  
МОДЕЛИРОВАНИЮ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

**Аннотация**

Рассматриваются методические аспекты преподавания курса математического анализа студентам экономического бакалавриата. Приводятся примеры экономической интерпретации базовых понятий математического анализа. Представлены используемые в педагогической практике примеры простейших экономико-математических моделей, при построении которых используются понятия и методы математического анализа.

**Ключевые слова:** математический анализ, экономико-математические модели, студенты, методика преподавания математики, методика математики в вузе, бакалавриат.

*Plotnikova Yu.A.*

ON THE TRAINING OF STUDENTS OF ECONOMIC DIRECTIONS  
TO ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING  
IN THE PROCESS OF STUDYING THE DISCIPLINE  
“MATHEMATICAL ANALYSIS”

**Abstract**

The methodical aspects of teaching mathematical analysis are considered. The aspects are intended for teaching undergraduate students of economic training profiles. Examples of the economic interpretation of the basic mathematical analysis concepts are given. Practice examples of the simplest economic-and-mathematical models used in teaching are presented. The construction of these models uses the concepts and methods of mathematical analysis.

**Keywords:** mathematical analysis, economic and mathematical models, students, methods of teaching mathematics, methods of mathematics in high school, undergraduate.

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Математический анализ, наряду с линейной алгеброй, теорией вероятностей, математической статистикой и методами оптимальных решений, является одним из «китов» математической подготовки для студентов экономических направлений бакалавриата. Профессиональный уровень современного экономиста во многом определяется его умением анализировать полученную информацию и принимать решение в результате анализа, пониманием экономических процессов, способностью строить экономико-математические модели, что в свою очередь напрямую зависит от успешного овладения математическим аппаратом в процессе его обучения.

Математический анализ воспринимается многими студентами-экономистами как достаточно сложная для усвоения дисциплина. При подготовке к занятиям и организации самостоятельной работы студентов перед преподавателем стоит достаточно сложная задача достичь сразу нескольких

целей. Во-первых, необходимо, не упрощая сам материал, суметь доступно познакомить студентов с основными понятиями и методами математического анализа. Во-вторых, добиться того, чтобы у студентов дисциплина вызывала интерес и сформировалось понимание ее важности в процессе обучения. Последняя цель (связанная с предыдущей) – продемонстрировать связь математического анализа с экономическими дисциплинами. В связи с вышесказанным представляется актуальной проблема: Как выстроить процесс преподавания дисциплины студентам экономических направлений подготовки для достижения перечисленных целей? В статье автор делится опытом по решению данной проблемы в части последней из целей.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Согласно ФГОС ВО для направления подготовки «Экономика» (уровень бакалавриата) одной из профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник, является «владение способностью на основе описанных экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели и интерпретировать полученные результаты». Изучение дисциплины «Математический анализ» дает немалые возможности для ее формирования. Остановимся на некоторых методических аспектах при реализации этой задачи, из которых наиболее важными представляются два.

Первый аспект – построение преподавателем достаточного количества «мостиков» (в местах, где это возможно сделать) между базовыми понятиями математического анализа и их экономическими интерпретациями. Второй аспект – включение в курс задач с экономической компонентой. С точки зрения содержания такие задачи могут представлять собой несложные экономико-математические модели, а с точки зрения решения – стандартные задачи математического анализа. Об экономико-математических моделях см., напр., [4].

Остановимся на ряде моментов. Одно из ключевых понятий математического анализа – понятие функции. При изучении тем «Функция одной переменной, ее свойства и график» и «Функция нескольких переменных» важно сформировать у студентов понимание, что функции позволяют описывать многие экономические процессы. При этом обуславливающие эти процессы факторы выступают как независимые переменные, а графики функций являются своеобразными «портретами» процессов. При построении экономико-математических моделей используются различные классы функций. Изучив свойства и графики, характерные для основных элементарных функций, студенты могут использовать полученные знания при описании экономических процессов. Например, для нахождения равновесной цены важно уметь строить кривые спроса и предложения и находить точку их пересечения и т. д. Изучение свойств и графиков тригонометрических функций позволяет в дальнейшем моделировать периодические экономические процессы, проводить анализ временных рядов.

Кроме того, преподаватель может приводить в качестве иллюстраций различные функции одной или нескольких переменных, используемые в эко-

номике. Так, в экономико-математическом моделировании зависимость между количеством выпущенной продукции и факторами производства описывается с помощью производственных функций. Примером такой функции может служить функция Кобба-Дугласа  $y = ax_1^b x_2^{1-b}$  ( $a > 0, 0 < b < 1$ ), где независимыми переменными (факторами) являются  $x_1$  – затраты труда и  $x_2$  – объем капитала. Свойство возрастания степенных функций с положительным аргументом в этом случае интерпретируется как рост выпуска продукции при увеличении затрат одного из факторов и неизменности другого. При описании функции полезности потребителя вида  $f(x_1, x_2) = a \ln x_1 + b \ln x_2$ , где  $x_1, x_2$  – объемы потребляемых доходов, важно знать свойства логарифмических функций.

Достаточно широкий спектр функций, используемых в экономических моделях, открывает для преподавателя большие возможности для наглядной иллюстрации взаимосвязи указанных тем дисциплины с моделированием экономических процессов.

Понятие выпуклой функции также хорошо трактуется с экономических позиций. Если, к примеру, функция одной переменной описывает изменение во времени некоторой экономической величины (уровня потребительских цен, заработной платы, количества произведенной продукции и т.п.), то в случае ее возрастания выпуклость вверх означает замедление, а выпуклость вниз – ускорение темпов роста. Позже, при изучении второй производной функции и ее связи с выпуклостью функции, это наблюдение дает возможность интерпретировать знак второй производной с позиции экономико-математических моделей. В связи с этим заметим, что в формулировке многих экономических законов явно или неявно возникают либо функции одной переменной, выпуклые вверх, либо функции нескольких переменных, выпуклые вверх по каждой из этих переменных. Так, известный в экономической теории закон Госсена [6, гл. 9] о предельной убывающей полезности говорит о том, что функция полезности выпукла вверх по каждой переменной, т.е. ее частные производные второго порядка отрицательны.

Раздел «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» базируется на понятии производной функции. В экономико-математическом моделировании данное понятие находит следующие применения: в описании производительности труда (как производной объема произведенной продукции по времени); в описании предельных издержек и предельного дохода; для нахождения эластичности функции, в частности, эластичности спроса и предложения; в описании ряда других явлений. Приведем пример задачи [8], которая предлагалась студентам на занятиях по математическому анализу.

*Пример 1. Функция  $D(P) = 0,9e^{-0,1P^2}$  моделирует зависимость спроса  $D$  от цены товара  $P$ . Найдите значение эластичности спроса  $E_D(P)$ , когда цена товара  $P = 4$  денежным единицам. Укажите, является ли спрос*

эластичным, нейтральным или неэластичным при данном значении цены.

Перед решением задачи студенты знакомятся с формулой для нахождения (предельной) эластичности  $E_D(P)$  величины  $D$  относительно величины  $P$ :

$$E_D(P) = \frac{P}{D(P)} \cdot \frac{d(D(P))}{dP}.$$

Видится важным потратить некоторое время и пояснить студентам смысл правой части формулы и мотивацию для использования термина «эластичность». Основная часть решения использует стандартные процедуры математического анализа. В финальной части, найдя эластичность при заданной цене товара  $P = 4$ , студенты могут интерпретировать результат, т.е. сделать вывод, на сколько процентов изменится спрос при изменении данной цены на 1%. Кроме того, сравнив  $|E_D(P)|$  с единицей, они могут дать ответ на вопрос, эластичен, нейтрален или неэластичен спрос относительно цены.

Особую роль при изучении раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» играют оптимизационные задачи, в которых требуется найти наибольшее (наименьшее) значение функции на некотором промежутке (см., напр., [11]). Навык решения таких задач используется при поиске наибольшей прибыли, наименьших издержек и т.п. в ряде экономико-математических моделей. Приведем пример простейшей модели.

*Пример 2. Спрос на продукцию производителя-монополиста описывается функцией  $D(P) = 120 - 2P$ , а издержки – функцией  $S(P) = 1,6P^2 + 1$ ,  $P$  – цена единицы продукции. Какую цену за единицу продукции нужно назначить производителю, чтобы получить наибольшую прибыль?*

При изучении раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» важным является формирование умения находить частные производные функций, исследовать функцию, а также отыскивать наибольшее и наименьшее ее значения на заданном множестве (см., напр., [1]). Такие умения необходимы в следующих ситуациях: для записи функции Лагранжа и составления условий Куна-Таккера при решении выпуклых экстремальных задач (или задач выпуклого программирования); для понимания сути метода наименьших квадратов; для нахождения предельной нормы замещения одного товара (услуги) другим товаром (услугой) из одного набора; для других понятий и методов, используемых при изучении экономико-математических моделей. На занятии можно рассмотреть составление функции Лагранжа и нахождение ее частных производных. Приведем пример задания.

*Пример 3. Производственная функция предприятия имеет вид*

$$y = 3x_1^{0,2} x_2^{0,8},$$

$x_1$  и  $x_2$  – объемы затраченных ресурсов первого и второго вида,  $y$  – объем выпущенной продукции. Пусть цены ресурсов первого и второго вида есть  $p_1 = 60$  и  $p_2 = 6$  денежных единиц соответственно, а общая стоимость затрат ресурсов – 120 денежных единиц. Определить объем затрат



каждого из ресурсов, при которых объем выпуска продукции является максимальным.

В моделях экономической динамики широкое применение находят дифференциальные уравнения (см., напр., [5, гл. 12]). Поэтому, при изучении раздела «Дифференциальные уравнения» имеет смысл предложить студентам примеры с экономическим содержанием, в которых для описания процесса нужно построить математическую модель, составив, а затем решив задачу Коши. Приведем пример из педагогической практики [8].

*Пример 4. Рассмотрим следующую математическую модель, описывающую рост количества реализуемой продукции. Пусть  $t$  – время,  $Q(t)$  – количество продукции, реализованной к моменту времени  $t$ . В предположении о ненасыщаемости рынка (модель естественного роста) можно считать скорость изменения величины  $Q(t)$  пропорциональной самой величине с постоянным коэффициентом пропорциональности  $k > 0$ . Считая, что  $k = 2$ , а значение величины  $Q$  в момент  $t_0 = 1$  есть  $Q_0 = 500$ , требуется:*

- составить дифференциальное уравнение динамики изменения количества выпускаемой продукции;
- решить полученное уравнение и написать уравнение зависимости количества реализованной продукции от времени;
- найти количество продукции, реализованной за время  $t_1 = 1,6$ .

Подобные задания формируют представление о том, как использовать дифференциальные уравнения для описания экономических процессов, позволяют преподавателю наглядно проиллюстрировать применение техники интегрирования, показывают прикладной смысл таких понятий, как общее и частное решение дифференциального уравнения [9]. Можно также рассмотреть версию примера 4 для насыщаемого рынка (модель конкурентного рынка). В этом случае вместо постоянного коэффициента  $k > 0$  рассматривается некоторая убывающая функция  $k(t) > 0$ . Примеры экономико-математических моделей, приводящих к дифференциальным уравнениям, можно найти в работах [2; 12].

В дополнение к основным аспектам отметим, что при формировании умений, необходимых для экономико-математического моделирования, помимо традиционного решения задач на практических занятиях и при выполнении домашних работ, могут использоваться тесты (см., напр., [3]), в частности, онлайн-тесты, а также другие методы e-learning.

Используя электронный курс дисциплины «Математический анализ» в учебном процессе, скажем, что он является неплохим помощником студенту и дополнением к традиционным занятиям. Решение же в рамках курса тестовых заданий в режиме он-лайн позволяет студентам понять пробелы в изучаемых разделах и организовать самоподготовку к промежуточной аттестации. В случае самостоятельного активного участия в он-лайн заданиях курса они будут комфортнее и увереннее чувствовать себя на экзамене. Отметим, что в тестах по разделам математического анализа одним из предпочитаемых видов вопро-

сов являются вычисляемые вопросы, особенно вопросы в виде задач. В формировании таких вопросов участвуют входные переменные, для значений которых преподаватель в процессе создания вопроса задает допустимый диапазон [10]. Использование форума и возможности личных сообщений решает проблему непосредственного общения с преподавателем при возникающих вопросах, а наличие в электронном курсе всех лекций дисциплины позволяет ликвидировать отставание в случае пропусков занятий. Электронное учебное пособие, набранное в издательской системе TEX, после скачивания позволяет студентам пользоваться системой внутренних ссылок в файле [7], помогая им быстрее разобраться со структурой материала и облегчая процесс его усвоения.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в процессе обучения дисциплине математический анализ преподавателем решается проблема достижения нескольких целей. Одна из целей – демонстрация связи математического анализа с другими дисциплинами. Построение «мостиков» между базовыми понятиями дисциплины и их экономическими интерпретациями, включение в курс задач с экономической компонентой и использование элементов e-learning позволяет достигать указанную цель и готовить студентов к будущей профессиональной деятельности в части экономико-математического моделирования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Балабаева Н. П., Энбом Е. А. Математический анализ. Функции многих переменных: учебное пособие. Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. 119 с.
2. Клевина М. В., Кореева Е. Б. Анализ движения рабочей силы Самарской области с помощью дифференциальных уравнений // XIV Королевские чтения. Сборник трудов международной молодежной научной конференции. Самара: Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, 2017. С. 239.
3. Кокшарова Г. А., Ивановская В. Ю. Высшая математика: тесты для промежуточного контроля знаний у студентов экономических специальностей. Вологда-Молочное: Издательский центр Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, 2005. 55 с.
4. Колемаев В. А. Экономико-математическое моделирование. М.: Юнити-Дана, 2005. 295 с.
5. Кремер Н. Ш. Математика для экономистов и менеджеров: учебник. М.: КноРус, 2015. 480 с.
6. Негиши Т. История экономической теории: учебник. М.: Аспект-Пресс, 1995. 462 с.
7. Плотников М. Г., Плотникова Ю. А. Издательская система TEX и ее использование при создании электронных учебных пособий // Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию П.А. Ларичева. Вологда: ИП Киселев А.В., 2017. С. 337-340.

8. Плотников М. Г., Плотникова Ю. А. Математический анализ: учебное пособие. Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2015. 165 с.

9. Плотникова Ю. А., Плотников М. Г., Дурова Е. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения: методические указания. Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2011. 37 с.

10. Плотникова Ю. А. Создание тестовых вопросов с параметрами для математических дисциплин в среде MOODLE // Международная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения С.Г. Крейна. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2017. С. 154-156.

11. Плотникова Ю. А., Старковская Н. В. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2009. 55 с.

12. Ростова Е. П., Кореева Е. Б. Специальные разделы высшей математики: учебное пособие. Самара: Самарский университет, 2018. 84 с.

*Пономарев М.В., Рожина И.В.*

## ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДЕ SCRATCH УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются среды программирования для обучения программированию в 5-6 классах ЛогоМиры, КуМир и Scratch, их основные особенности, выделяются плюсы и минусы каждой. Приведена тематика проектов в Scratch, дано подробное описание одного из проектов, представлены возможности взаимодействия учащихся при совместной работе над проектом.

**Ключевые слова:** программирование, обучение программированию, информатика, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, информационные технологии, пятиклассники, шестиклассники.

*Ponomarev M.V., Rozhina I.V.*

## ELEMENTS OF A PROGRAMMING TRAINING METHODOLOGY IN A SCRATCH ENVIRONMENT FOR 5-6 CLASS PUPILS

### **Abstract**

This article discusses the programming environment for teaching programming in grades 5-6 of LogoMira, CuMir and Scratch, their main features, highlights the pros and cons of each. The topics of projects in Scratch are given, a detailed description of one of the projects is given, and the possibilities for students to interact when working on a project are presented.

**Keywords:** programming, teaching programming, informatics, methods of teaching informatics, methods of informatics at school, information technologies, fifth graders, sixth graders.

### ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно ФГОС, обязательный курс информатики начинается с 7 класса. Начинаются занятия программированием в рамках содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» с освоения языка Pascal и среды программирования PascalABC.NET. Однако выбор среды программирования не так очевиден при проведении уроков по программированию на более ранней ступени обучения, если мы работаем с учениками в рамках непрерывного курса информатики, начиная с 5 класса [7].

Таким образом, существует проблема выбора среды для изучения программирования в 5-6 классах. В этой статье мы проанализируем наиболее часто используемые среды и проведем их сравнительный анализ: ЛогоМиры, КуМир, Scratch.

### ОБЗОР СРЕД ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*ЛогоМиры.* Говоря об обучении программированию в 5-6 классах нельзя не сказать о языке программирования Лого. Лого является языком программирования высокого уровня. Он был разработан в 1967 году Уолли Фёргезом, Сеймуром Пейпертом и Синтией Соломон для обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста основным концепциям программирования [3].

Первое научное подтверждение успеха применения Лого как средства

обучения было продемонстрировано Идит Харель, студенткой Пейперта, которая использовала Лого для обучения детей программированию и дробям в 1988 году [8]. На 6 марта 2009 года насчитывалась около 196 версий языка Лого [9], из чего можно сделать вывод, что данный язык оказал большое влияние на данный сектор сред программирования. Самой известной средой для изучения программирования в 5-6 классах на языке Лого является среда ЛогоМиры (MicroWorlds EX).

Одной из ключевых особенностей данного семейства сред программирования является черепашня графика, которая служит наглядности при обучении программированию. Можно сказать, что этот принцип является основным для любой среды программирования для обучения школьников младшей ступени, чем 7 класс, в чем мы убедимся на дальнейших примерах.

Среда программирования ЛогоМиры является многофункциональной инструментальной средой программирования. Данная среда содержит текстовый, графический, музыкальный редакторы, возможность записи звука с микрофона, набор программируемых объектов и сам язык программирования Лого [4].

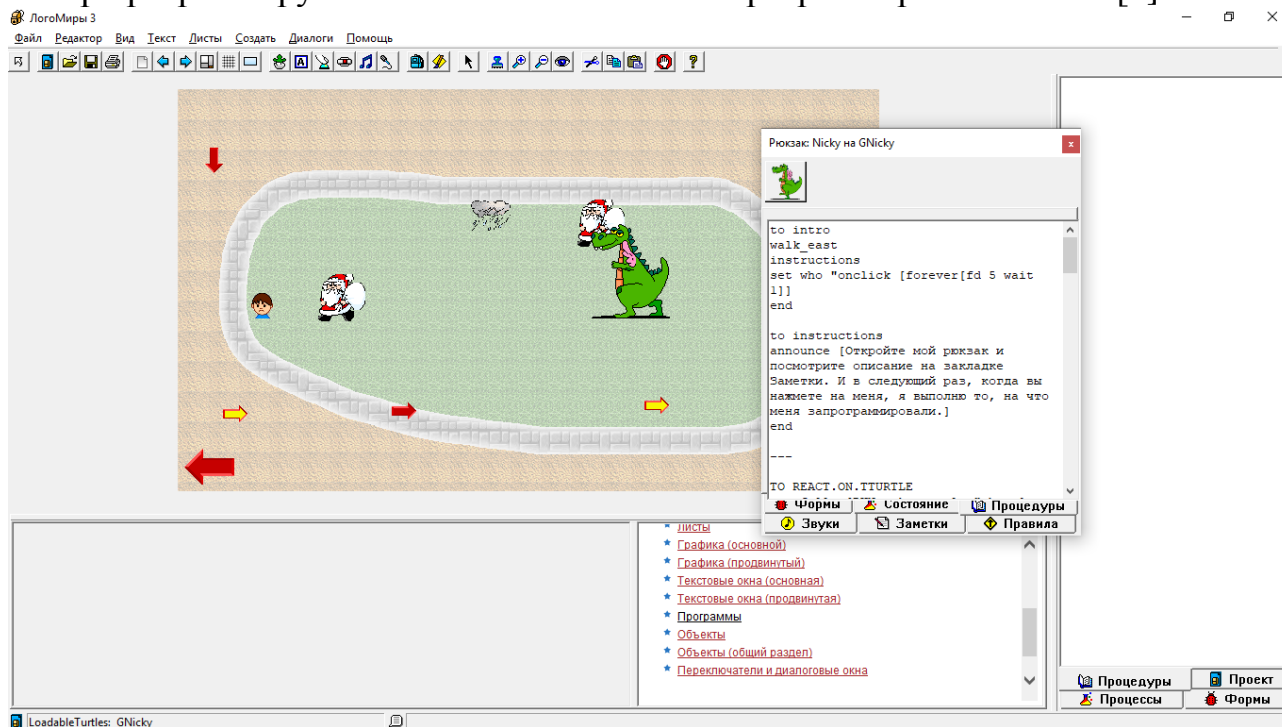


Рис. 1. Пример проекта в среде ЛогоМиры

Как можно увидеть на рисунке (Рис. 1), интерфейс среды ЛогоМиры не является самым простым из-за большого количества пиктограмм и меню, что может отразиться на освоения ее не только учениками 5-6 классов, но и преподавателями.

Действия каждого объекта программы задаются в «рюкзаке» объекта. В данном рюкзаке можно задать формы, которые может принимать объект; звуки, которые может использовать; процедуры, которые он может выполнять.

Сама по себе среда программирования является объектом, который можно запрограммировать. В примере (Рис. 3), можно увидеть скриншот программы, которая генерирует точки на белом фоне, которые могут отскакивать

от черных стенок и уничтожаться при приближении к правым. На обоих примерах видно, что для программирования на данном языке требуется изучить его синтаксис.

Положительным моментом является то, что предоставляется внутренняя справка, которая помогает изучить как интерфейс программы, так и некоторые азы программирования на языке Лого. Также есть возможность программировать на русском языке. Следует выделить то, что данная среда является платным продуктом, что может отвернуть от использования в некоторых школах.

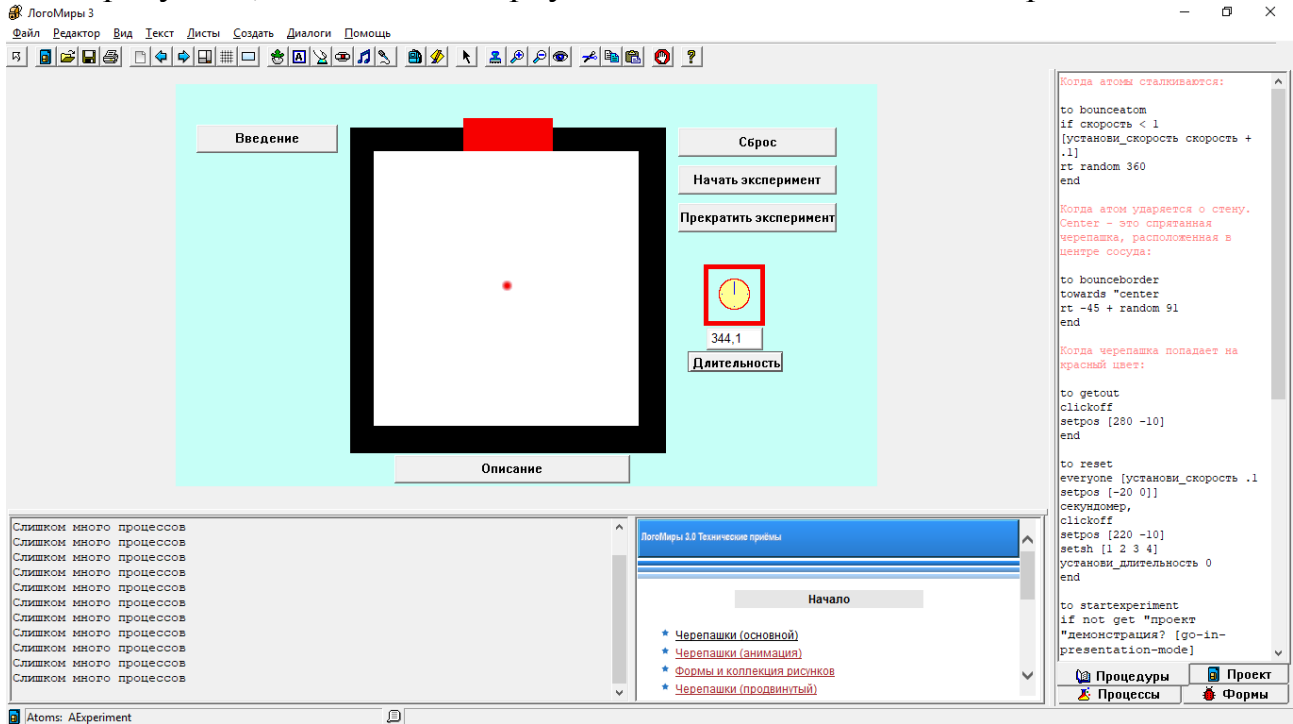


Рис.2. Пример программы в ЛогоМире

Из всего вышесказанного выделим плюсы данной среды:

- относительная простота кода;
- программирование отдельных объектов и настройка их поведения;
- встроенный графический, музыкальный и текстовый редакторы.

Из минусов можно выделить:

- устаревший и сложный интерфейс;
- распространяется платно.

КуМир. КуМир, или Комплект учебных Миров была разработана в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН по заказу Российской академии наук [2]. Данная среда программирования была разработана, основываясь на методике А. П. Ершова, предложенной в 1980-х годах. Эта методика широко использовалась в средних школах СССР и России [1].

Данная среда программирования свободно распространяется. В текущей версии КуМир используются исполнители «Водолей», «Робот», «Рисователь», «Вертуна», «Чертежник».

Для исполнителей «Водолей», «Робот» и «Вертуна» есть пульта исполнителя, которые позволяют выполнять алгоритмы, не прибегая к программированию. Также есть встроенные руководство пользователя и практические задания.

Говоря о программировании, следует сказать, что оно осуществляется на русском языке, компилятор проверяет текст программы на ошибки. Есть возможность вставки некоторых алгоритмических конструкций, как циклы или условия, ускоряя процесс написания кода. К сожалению, пользователь данной среды программирует поведение определённых исполнителей, что исключает создание творческих проектов.

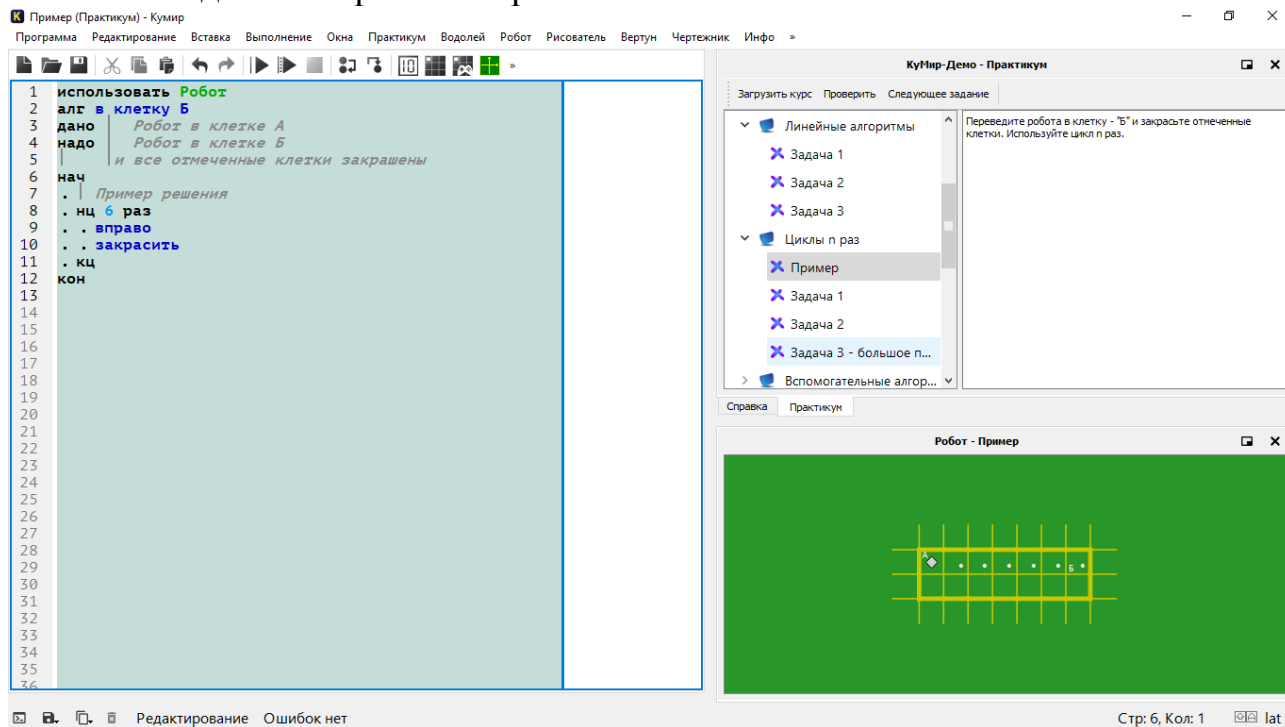


Рис. 3. Пример программы в КуМир

Подводя итог, можно выделить следующие плюсы:

- относительная простота кода;
- легкий интерфейс;
- встроенное руководство и набор практикумов;
- наличие средств исполнения алгоритмов, без необходимости программирования;
- бесплатность.

Из минусов можно выделить лишь возможность программировать исключительно исполнители алгоритмов, не имея возможности создавать собственные проекты, однако данный минус условен, так как все зависит от цели преподавателя.

Scrath. Среда программирования Scratch была разработана группой Lifelong Kindergarten из Массачусетского технологического университета, которую возглавлял Митчелл Резник. Первая версия Scratch была выпущена ими в 2003 году, и целью этой программы было помочь молодым людям от 8 и старше изучать программирование.

Scratch имеет онлайн-сообщество, в котором на 2017 год, было зарегистрировано более 22 миллионов пользователей. Также среда поддерживает более 70 языков, в том числе и русский. В январе 2019 года была выпущена Scratch 3.0, о которой мы и будем говорить в данной работе [6].

Scratch является визуальной событийно-ориентированной средой программирования для школьников младших и средних классов. Программирование в данной среде происходит при помощи блоков, которые сцепляются друг с другом как конструктор Lego. Основной программируемой единицей выступают спрайты. Перемещать элементы интерфейса, в которые входят блоки и спрайты, можно при помощи метода Drag and Drop.

Среда программирования Scratch обладает графическим, текстовым и звуковым редактором. Можно проследить, что сама среда много почерпнула от Лого и ЛогоМиров, учитывая, что создателем Лого и Scratch был Сеймур Пейперт.

Как и у редакторов, рассмотренных выше, данная среда обладает встроенным руководством пользователя, где пользователей учат использованию языка при помощи ряда видеороликов, где ученики воспроизводят проекты из обучающего видео.

Несомненным преимуществом, которым обладает данная среда, является её относительная мобильность. Есть возможность запускать Scratch, как используя установленный дистрибутив, так и запустив редактор в браузере. Кроме того, следует сказать о том, что данная среда свободно распространяется.

Из плюсов данной среды программирования можно выделить:

- Простой в освоении язык.
- Современный и красочный интерфейс.
- Поддерживаемое официальное онлайн-сообщество.
- Наличие встроенного графического, текстового и музыкального редакторов.
- Свободно распространяемое ПО.
- Наличие встроенного руководства.

Единственным минусом можно назвать *неудобно построенную работу с переменными и условиями, которые могут получиться слишком громоздкими.*

Таким образом, из Таблицы 1 видны преимущества выбранной нами среды для пропедевтического обучения программированию.

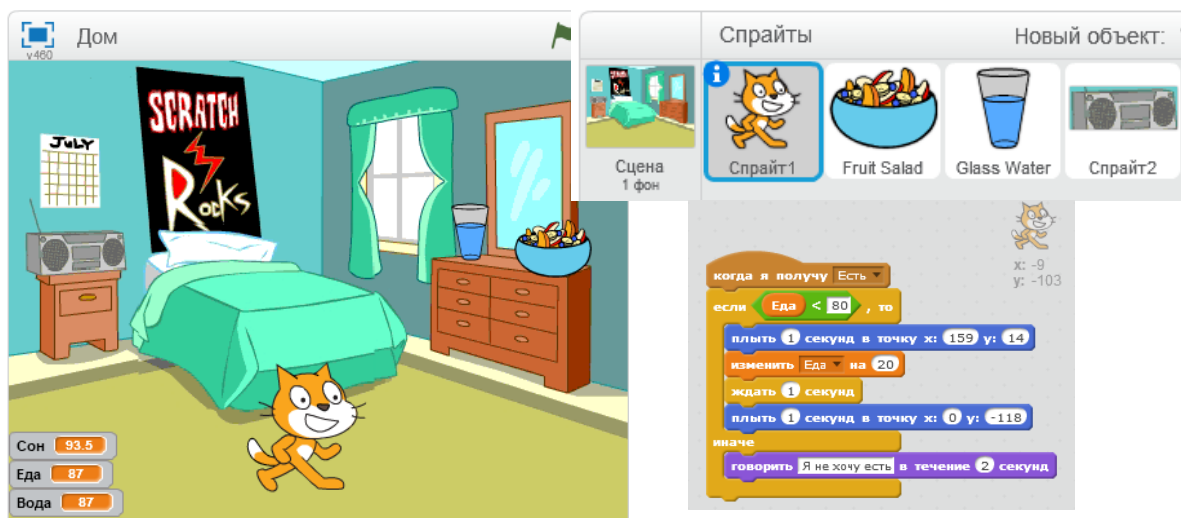


Рис. 4. Пример программы в Scratch



Сравнение сред программирования

Параметр	ЛогоМиры	КуМир	Scratch
Простота освоения языка	-	+	+
Простота интерфейса	-	+	+
Наличие официального онлайн-сообщества	-	-	+
Наличие встроенных редакторов	+	-	+
Наличие руководства пользователя	+	+	+
Наличие встроенных практикумов	-	+	-
Свободно распространяемое ПО	-	+	+

## ПРИМЕНЕНИЕ SCRATCH В ОБУЧЕНИИ

Scratch является визуальной событийно-ориентированной средой программирования для школьников младших и средних классов. Целью создания этого языка было позволить детям, у которых нет опыта программирования, изучить основные принципы императивного, объектно-ориентированного и многопоточного программирования. Этот язык удобно использовать как начальный язык программирования, потому что создавать проекты достаточно легко, а полученные навыки могут применяться в таких языках, как Python и Java [5], т. к. в Scratch присутствуют:

- стандартные для языков процедурного типа: следование, ветвление, циклы, переменные, типы данных (целые и вещественные числа, строки, логические, списки – динамические массивы), псевдослучайные числа;
- объектно-ориентированные средства: объекты (их поля и методы), передача сообщений и обработка событий;
- интерактивные средства: обработка взаимодействия объектов между собой, с пользователем, а также событий вне компьютера (при помощи подключаемого сенсорного блока);
- средства параллельного выполнения: запуск методов объектов в параллельных потоках с возможностью координации и синхронизации;
- создание простого интерфейса пользователя [5].

Разработчики позиционируют Scratch, как среду для создания различных игр, историй, где оживают созданные детьми персонажи, где первоочередной задачей ставится реализация детьми какой-либо истории, а уже затем обучение программированию. Поэтому хорошим вариантом заданий для учащихся будет постановка развлекательно-образовательной задачи на уроках, в которой учащиеся могли бы реализовывать собственные задумки и учиться программировать.

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ В SCRATCH

В рамках курсовой работы были реализованы пять проектов в среде программирования Scratch по следующим темам:

1. Питомец – аналог игры Тамагочи или «Кот Том». Игроку требуется кормить, поить и укладывать спать питомца. Для реализации проекта исполь-

зовались основные алгоритмические конструкции – циклы, условные операторы, переменные и некоторые особенности самих блоков Scratch.

2. Арканойд – клон одноименной игры. Игроку необходимо при помощи мышки управлять платформой и отбивать мяч, который должен сбить кирпичи, летящие сверху. Для реализации проекта использовались основные алгоритмические структуры и работа с сенсорами, например, управление платформой при помощи компьютерной мыши.
3. Полет – клон игры FlappyBird. Игроку необходимо лететь сквозь город и стараться не прикасаться к зданиям.
4. Прыжки – в данной игре необходимо перепрыгивать через препятствия.
5. Догонялки – в данной игре необходимо определенное количество раз догнать предмет, который каждый раз выскальзывает из рук игрока и оказывается в случайном месте на поле. В некоторой степени проект можно считать, как проект повышенной сложности, т. к. кроме стандартных алгоритмических конструкций используются также методы.

Остановимся подробнее на одном из проектов.

*Задача ПОЛЕТ:* необходимо разработать игру, в ходе которой игроку предстоит пролетать над возникающими на пути препятствиями. За каждое преодоленное препятствие будут начисляться очки. Если препятствие было задето, то игра начинается заново.

Выполнение данного проекта учениками может преследовать несколько целей:

- Обучающая: ближе познакомятся с понятием переменных, условных операторов, познакомятся с некоторыми объектно-ориентированными средствами, клонированием объектов.
- Развивающая: выполнение данного проекта может способствовать развитию логического и творческого мышления у учащихся.

В нашем варианте работы мы будем управлять летучей мышью, и перелетать здания. Генерация зданий происходит точно также как и в предыдущем проекте. Разница заключается в том, что каждому клону присевается случайная координата  $Y$  при генерации. Это позволит каждому зданию быть разной высоты.

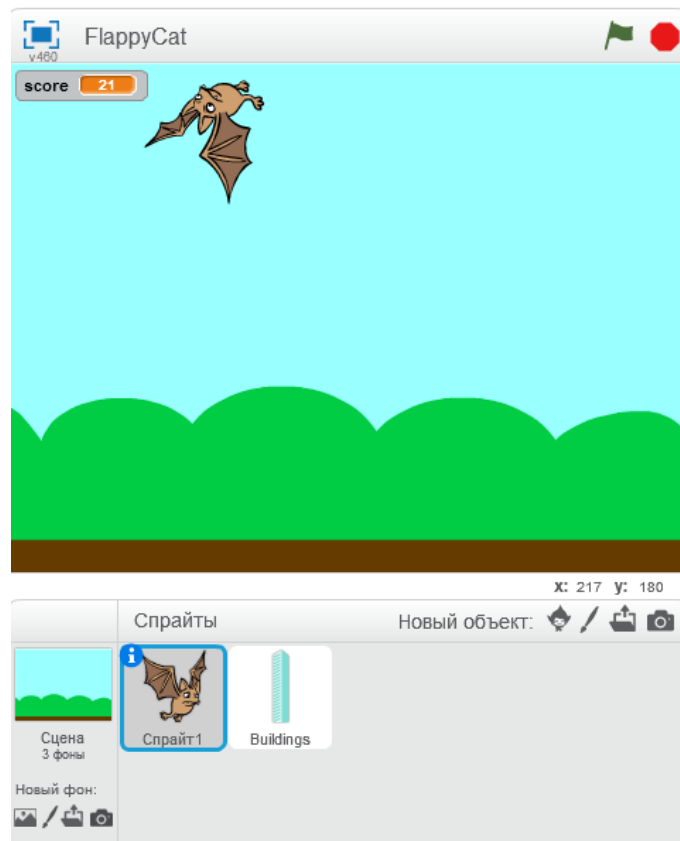


Рис. 5. Сцена и спрайты проекта

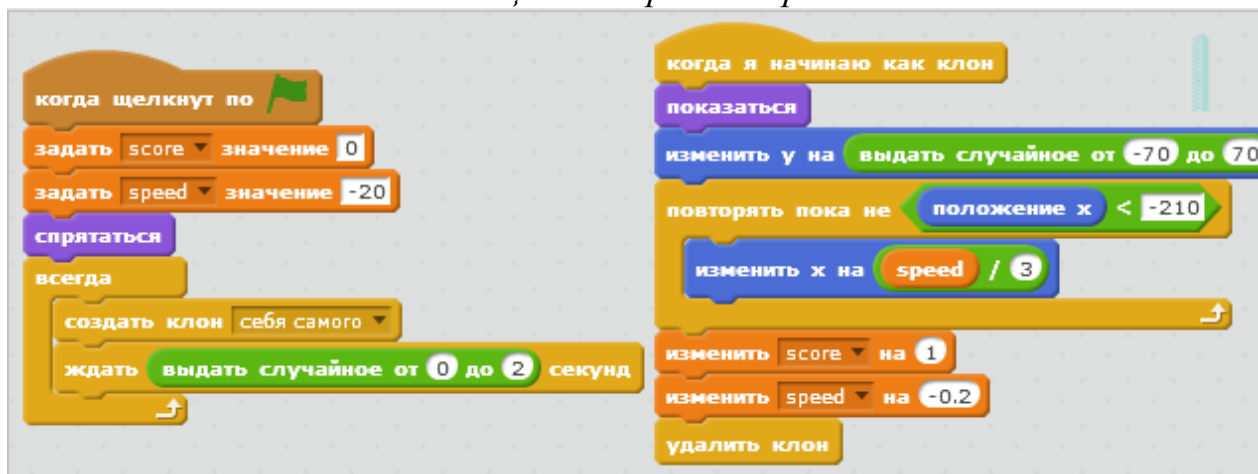


Рис. 6. Код спрайта "Buildings"

Данная игра похожа на предыдущий проект. Отличие от предыдущего проекта заключается в том, что наш персонаж постоянно падает, это значит, что нам нужно постоянно взлетать и уклоняться от препятствий. В остальном же мы точно также стараемся не попадать на препятствия и набираем очки за каждое здание, которое перелетели.

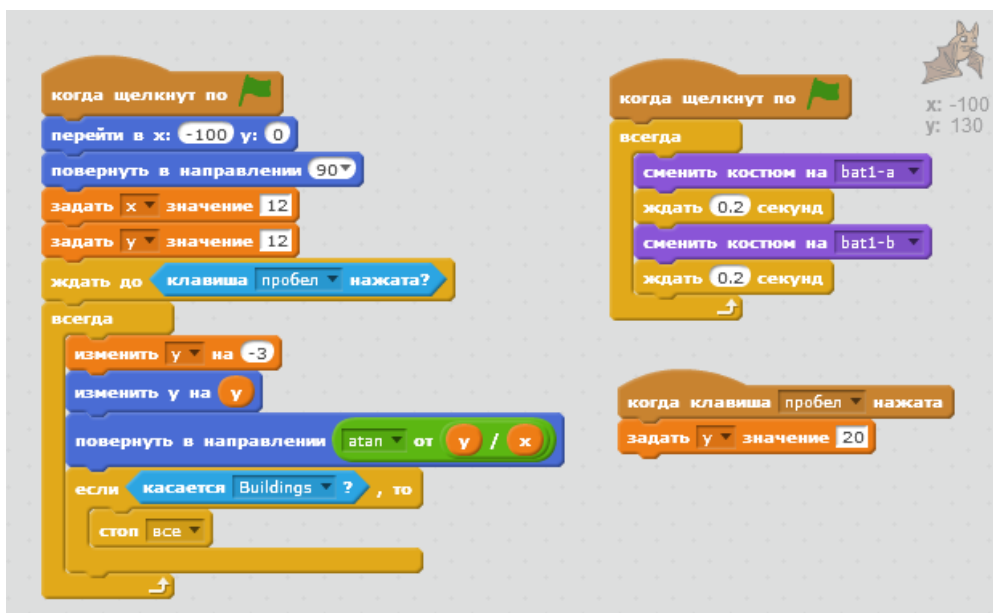


Рис. 7. Скрипт летучей мыши

Каждая тема проекта оставляет простор для творчества учащихся, как в коде, так и в декорациях проекта. Данные проекты рассчитаны на работу в команде, т.к. реализация даже одного блока может быть очень большой задачей для одного ученика.

#### СЕТЕВОЕ СООБЩЕСТВО SCRATCH

Выше было сказано, что Scratch кроме самой среды является и онлайн-площадкой, где можно делиться проектами и обсуждать их. В личном профиле Scratch есть возможность создания собственной студии.

В студии есть возможность создавать новые проекты или добавлять уже существующие проекты в студию. Делать это могут менеджеры. Изначально менеджером является создатель студии. Создатель может объявить куратором студии пользователей, которые следят за студией или проектами студии. Если куратор будет повышен до менеджера, у него будет возможность добавлять свои проекты и редактировать существующие.

Редактирование одного проекта двумя пользователями не синхронное. Однако они могут распределить, над какими частями проекта они работают. После сохранения проектов обоими участниками и новой загрузки этого проекта, все части проекта будут синхронизированы.

#### ВЫВОД

В ходе исследовательской работы были проанализированы среды программирования для обучения школьников в 5-6 классах, выделены их плюсы и минусы. Из перечисленных сред можно выделить Scratch, как имеющую больше возможностей для пропедевтики императивного, объектно-ориентированного и многопоточного программирования. Мы рекомендуем применять Scratch из-за его развитой социальной части среды и возможности создания проектов разной степени сложности, лимит которых зависит лишь от воображения.

Нами разработаны примеры проектов для совместной деятельности школьников и даны их подробные методические описания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. КуМир // Wikipedia. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/КуМир> (дата обращения: 17.04.2019).
2. КуМир // Система программирования КуМир. URL: <https://www.niisi.ru/kumir/index.htm> (дата обращения: 16.04.2019).
3. Лого (язык программирования) // Wikipedia. URL: <https://clck.ru/9oDНр> (дата обращения: 16.04.2019).
4. ЛогоМиры 3.0. Интегрированная творческая среда // Институт новых технологий. URL: <https://goo-gl.ru/5c8O> (дата обращения: 15.04.2019).
5. Пономарев М. В., Рожина И. В. Обучение программированию младших школьников в среде программирования Scratch // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет. 2018. № 3. С. 276-281.
6. Скретч (язык программирования) // Wikipedia. URL: <https://goo-gl.ru/5c90> (дата обращения: 17.04.2019).
7. Уфимцева П. Е., Рожина И. В. Обучение программированию младших школьников в системе дополнительного образования с использованием среды разработки SCRATCH // Наука и перспективы. 2018. № 1. С. 29-35.
8. Bob Johnstone Never Mind the Laptops: Kids, Computers, and the Transformation of Learning. Lincoln: iUniverse, 2003.
9. Logo Tree Project // elica.net. URL: <https://goo-gl.ru/5c8N> (дата обращения: 15.04.2019).

*Салтанов Е.Д., Кудрявцев А.В.*

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ И ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ КАФЕДРЫ

### **Аннотация**

В статье рассматривается необходимость создания базы данных на основе сведений, используемых в электронных таблицах для подготовки документов кафедры. Обоснован выбор СУБД MySQL, сервера языка и среды программирования для обеспечения ввода, хранения, обработки и вывода данных. Представлена схема базы данных в виде взаимосвязанных таблиц для хранения сведений, используемых в документах. Рассмотрен интерфейс базы и перспективы ее использования для обработки других документов.

**Ключевые слова:** базы данных, интерфейсы, документы кафедр, кафедры вузов, информационные технологии, таблицы.

*Saltanov E.D., Kudryavtsev A.V.*

## DEVELOPMENT OF DATABASE AND INTERFACE FOR THE FORMATION DOCUMENTS OF THE DEPARTMENT

### **Abstract**

The article discusses the need to create a database based on the information used in spreadsheets for the preparation of department documents. The choice of MySQL DBMS, server language and programming environment for providing input, storage, processing and output of data is justified. A database schema is presented in the form of interrelated tables for storing information used in documents. The interface of the database and the prospects for its use for processing other documents are considered.

**Keywords:** databases, interfaces, documents of departments, departments of universities, information technologies, tables.

Для эффективной работы с документами кафедры необходима системы, позволяющая накапливать, хранить, обрабатывать данные и формировать нужный документ на основе заданного шаблона.

На сегодняшний день разработано значительное количество таких программных средств, однако все известные нам систем имеют ряд недостатков: закрытый формат, «жесткий» формат вывода, ограниченная функциональность либо платный вариант. Как следствие все документы кафедры формируются в основном вручную, что требует значительного времени для поиска и корректировки информации.

Решение указанной проблемы возможно путем создания единой базы данных для хранения сведений о преподавателях, вузах, подразделениях, и других данных.

В процессе написания курсовой работы нами разработана база на основе СУБД MySQL, которая позволяет вносить, хранить и изменять данные, а также формировать на их основе документы.

В качестве примера мы разработали программу для генерации протокола заседания кафедры, на основе используемой БД можно написать программы для формирования других документов кафедры.

Для создания структуры базы данных, был выбран сервис db-designer,

поскольку это удобный и бесплатный сервис для создания баз данных. Для экспорта и импорта в данном сервисе необходима регистрация. После создания, база была экспортирована в sql код, и в дальнейшем доработана в программе phpmyadmin.

Для работы с базой нами выбрана СУБД MySQL, поскольку она имеет ряд преимуществ: простота использования, разграничение прав доступа, безопасный обмен данными по сети, в том числе и через Internet, аппаратная совместимость и программная совместимость с различными платформами и системами [1; 8].

Разработанная нами база данных включает следующие таблицы с указанными полями:

- Сотрудники: «id», «Кафедра», «Должность», «Звание», «Фамилия», «Имя», «Отчество»;
- Университет: «id», «Название\_Университета», «Город»;
- Выписка: «№\_протокола», «Университет», «Председатель», «Секретарь», «Повестка\_дня», «Постановили»;
- Выступили: «id», «ФИО», «Текст\_2», «Выписка»;
- Город: «id», «Название\_города»;
- Кафедра: «id», «Название\_кафедры», «Университет»;
- Присутствовали: «id», «ФИО»;
- Слушали: «id», «ФИО», «Текст\_1», «Выписка»;

На рисунке 1 представлена разработанная нами база данных, состоящая из 8 взаимосвязанных таблиц.

Для реализации БД необходим web сервер и сервер работы с базой MySQL. Для наиболее удобной и эффективной работы базы, мы выбрали кроссплатформенную сборку веб-сервера Openserver, содержащую Apache, MySQL, интерпретатор скриптов PHP и большое количество дополнительных библиотек, позволяющих запустить полноценный веб-сервер [2; 4; 5]. Данный программный продукт является свободно распространяемым, доступен по адресу <https://www.apachefriends.org>.

Для создания web-интерфейса использовали язык разметки текста HTML и язык программирования php. На рис.2 представлена форма для ввода данных в базу и выбора сведений для документа.

Интерфейс достаточно простой и интуитивно понятный. Прежде всего, необходимо зайти в систему под своим логином и паролем. Администратор системы (в роли которого, как правило, выступает заведующих кафедрой) может добавлять, изменять, обновлять данные базы (колонка «Добавить»). Для остальных пользователей доступна только колонка «Найти», которая позволяет выбрать сведения из базы для генерации документа.

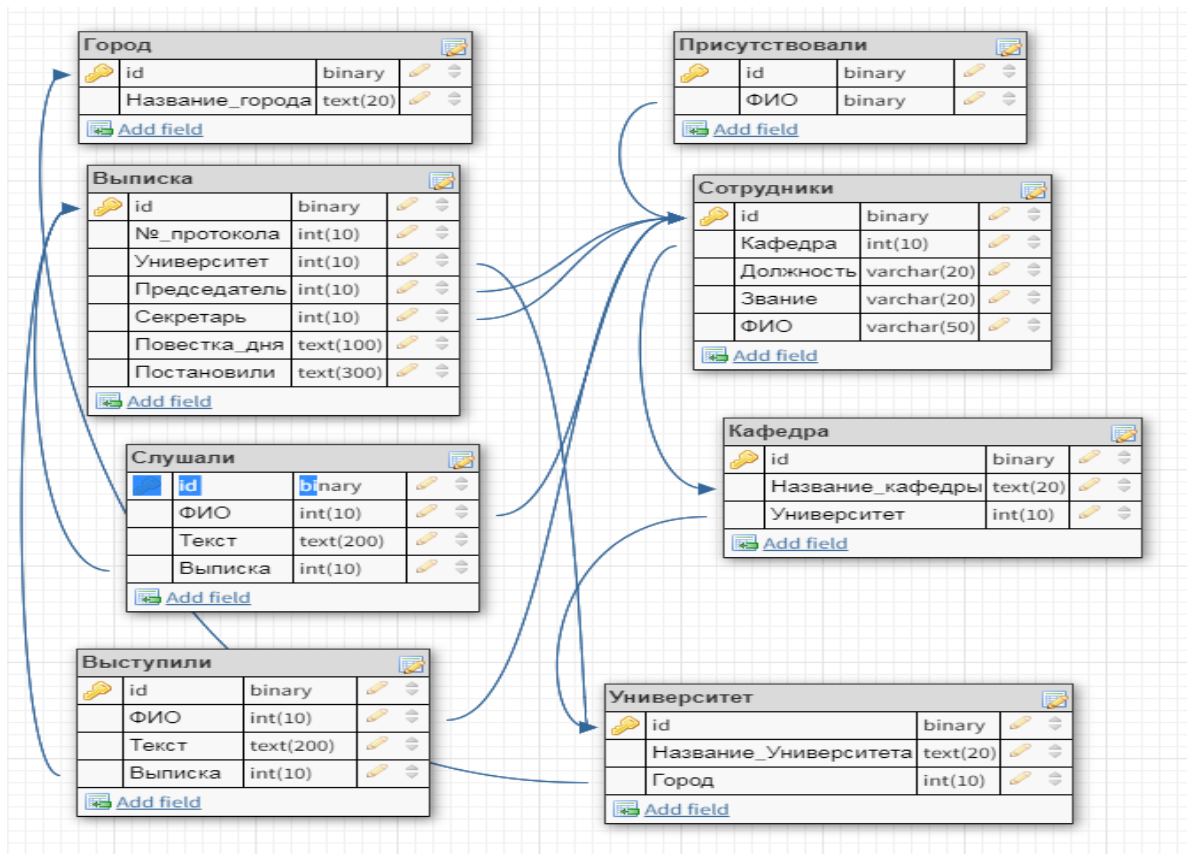


Рис. 1. Структура базы данных

Найти	Добавить
<p>Выберите университет Уральский государственный</p> <p>Выберите кафедру новых информационных тех</p> <p>Введите номер протокола _____</p> <p>Введите дату 10.04.2012</p> <p>Выберите председателя Стариченко Б.Е.</p> <p>Выберите секретаря Стариченко Б.Е.</p> <p>Выберите присутствующих Стариченко Б.Е. Слепухин А.В. Волкова С.Б. Исаков А.С.</p> <p>Обозначте повестку дня 1. Прохождении конкурсного</p> <p>Выберите слушателей Стариченко Б.Е. — Согласно Исаков А.С. — Работает в Ур</p> <p>Выберите выступателей Слепухин А.В. — Исаков А.С. Махрова Л.В. Махрова — сот</p>	<p>Добавить город _____</p> <p>Добавить университет _____</p> <p>Добавить кафедру _____</p> <p>Добавить сотрудника Обязательно поле для заполнения _____</p> <p>Выберите кафедру сотрудника новых информационных тех</p> <p>Добавить выписку: Уральский государственный Стариченко Б.Е. Стариченко Б.Е.</p> <p>Обязательно поле для заполнения _____</p> <p>Обязательно поле для заполнения _____</p> <p>Добавьте слушателей Стариченко Б.Е. Обязательно поле для заполнения 1</p> <p>Добавьте выступателей Стариченко Б.Е. Обязательно поле для заполнения 1</p> <p>Записать</p>

Рис. 2. Формы для ввода данных

Особенностью разработанной нами системы является реализация «гиб-



кого» документа. Для этого был использован подготовленный шаблон в формате Latex. Для вывода документа в файл формата «.tex», был создан текстовый файл-шаблон, в котором записаны команды Latex и номера заполняемых полей (в виде «#1:», «#2:» и т. д.). При генерации документа в итоговый файл вместо строк «#1:», «#2:» и т. д. записываются сведения из полей, указанные в соответствующих разделах формы web- интерфейса.

В настоящее время существует множество баз для хранения материалов, связанных с учебным процессом, однако все они разрознены и преследуют, как правило, только одну или несколько сходных целей, например, базы для хранения сведений о преподавателях и предметах, позволяющие генерировать рабочие учебные программы [3; 6; 7], кроме того имеют фиксированный формат вывода результата.

Разработанный нами проект предназначен для ввода данных в базу сведений о кафедре и генерации документов. Формат документа может быть изменен редактированием шаблона без исправления кода программы.

Разработанную нами базу можно расширить для хранения других сведений, используемых в учебной деятельности, а также подготовить формы для ввода новых данных и шаблоны, которые могут быть использованы для вывода документов учебного процесса. Конечной целью создания подобных проектов должна быть единая универсальная система, позволяющая в автоматическом режиме на основе введенных данных генерировать все необходимые документы, используемые в работе кафедры.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Васвани. MySQL: использование и администрирование. СПб.: Питер, 2011. 368 с.
2. Гладких Н. О., Кудрявцев А. В. Использование средств СУБД mysql для подготовки документов вуза (на примере рупд) // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2017. № 2. С. 20-24.
3. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 8-е изд. М.: Вильямс, 2005. 1328 с.
4. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика 3-е изд. М.: Вильямс, 2003. 1436 с.
5. Кудрявцев А. В. Генератор рабочих программ дисциплин на основе использования средств системы управления базами данных mysql // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. 420 с.
6. Кудрявцев А. В. Система автоматизированной генерации рабочих программ дисциплин на основе сетевой базы данных // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 68-73.
7. Кузнецов Максим, Симдянов Игорь. MySQL 5. В подлиннике. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 1024 с.

8. Кудрявцев А. В., Нагорничных Е. В. База данных для формирования эффективного контракта преподавателей // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий: межвузовский сборник научных работ / Урал. гос. пед. ун-т ; науч. ред. Л. В. Сардак. Екатеринбург, 2018. С. 80-83. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34905447> (дата обращения: 18.06.2018).

9. Кудрявцев А. В. Разработка информационной системы «Кафедра» для генерации и хранения документов // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 83-88. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_35534375\\_63445413.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_35534375_63445413.pdf) (дата обращения: 10.04.2019).

*Филиппова Т.Е., Сардак Л.В., Софронов А.А.*

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

### **Аннотация**

В статье обосновывается необходимость реализации исследовательской проектной деятельности по математике. Приводится понятийный аппарат проектной деятельности, классификация проектов. Рассматриваются примерные темы исследовательских проектов по математике. Анализируется постановочная часть на пример исследовательского проекта. Затрагиваются вопросы организационной работы на начальном этапе.

**Ключевые слова:** проектная деятельность, метод проектов, учебные проекты, математика, методика преподавания математики, методика математики в школе, исследовательская работа, школьники.

*Filippova T.E., Sardak L.V., Sofronov A.A.*

## ORGANIZATIONAL ASPECTS OF THE IMPLEMENTATION OF PROJECT ACTIVITIES IN MATHEMATICS IN THE BASIC SCHOOL

### **Abstract**

The article substantiates the need for the implementation of research project activities in mathematics. The conceptual apparatus of project activities, the classification of projects is given. Exemplary topics of research projects in mathematics are considered. The production is analyzed on the example of a research project. The issues of organizational work at the initial stage are touched upon.

**Keywords:** project activities, project method, educational projects, mathematics, methods of teaching mathematics, methods of mathematics at school, research work, schoolchildren.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Федеральный образовательный государственный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) предполагает, что «индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного или двух лет в рамках учебного времени, специально отведённого учебным планом, и должен быть представлен в виде завершённого учебного исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного» [7]. Однако нормативными документами не регламентируется процесс организации написания проектной работы, нет указаний каким образом должно быть организован взаимодействие педагога и учащегося. Однако, в содержательном разделе основной образовательной программы [1] говорится об образовательных программах, ориентированных на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов, а также о программе развития универсальных учебных действий (программа формирования общеучебных умений и навыков), включающей в себя формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно-исследовательской и проектной дея-

тельности (образовательные организации могут использовать индивидуальный проект); навыки разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы. То есть определяется, какие результаты должны быть достигнуты в процессе обучения, но не обсуждается каким образом.

В рамках данной работы рассмотрим проектную деятельность по математике и смежным дисциплинам.

### ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

Каким образом сформулировать тему проекта и организовывать проектную деятельность учащегося (учащихся) по математике и/или смежным дисциплинам для выполнения требований ФГОС?

Примерная основная образовательная программа для основной школы рассматривает проект как «форму организации совместной деятельности учителя и обучающихся, совокупность приёмов и действий в их определённой последовательности, направленную на достижение поставленной цели – решение конкретной проблемы, значимой для обучающихся и оформленной в виде некоего конечного продукта» [1]. И предполагает организацию «особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности» [1].

Проектная деятельность, как особая форма взаимодействия, реализуется при взаимодействии учащегося и педагога (одного или нескольких) по подготовке одного из видов проектов. Проекты классифицируются: по составу участников, по целевой установке, по тематике, по срокам реализации, по направленности работы.

По целевой установке проекты делятся на следующие типы:

Практико-ориентированный – проект, направленный на социальные интересы самих участников проекта. Конечный результат такого проекта заранее определён и может быть использован в жизни класса, школы, города, села [5].

Информационный проект – проект, целью которого является сбор, анализ и представление информации по какой-либо актуальной предметной межпредметной или предпрофессиональной тематике (для обучающихся, планирующих обучаться в профессиональных образовательных организациях) [3].

Исследовательский проект – проект, направленный на доказательство или опровержение какой-либо гипотезы, исследование какой-либо проблемы; при этом акцент на теоретической части проекта не означает отсутствия практической [3]. Проект нацелен на проверку или опровержение гипотезы.

Творческий проект – максимально свободный авторский подход в решении проблемы. Продукт – альманахи, видеофильмы, театрализации, произведения изо или декоративно-прикладного искусства и т.п. [9].

Ролевой проект – это самый сложный вид проекта в образовании. Участвуя в нём, проектанты берут на себя роли литературных или исторических персонажей, выдуманных героев. Результат проекта остаётся открытым до

самого окончания [5].

По направленности работы выделяют:

Инновационный проект – главная цель – разработка и применение новых технологий, «ноу-хау» и других нововведений, обеспечивающих развитие организаций [11].

Социальный проект – реформирование системы социального обеспечения, защита необеспеченных слоев населения, преодоление последствий природных и социальных потрясений) [11].

Инженерный проект – это комплект чертежей по разработке инженерного функционирования (инженерного решения) здания [4].

Художественно-конструкторский проект выполняется после утверждения эскизного проекта, и направлен на документальное обоснование проектного решения [12].

Проанализируем тематику ученических проектов.

В сети достаточно много примерных тем [10]. Вот некоторые из них «Алгебра высказываний. Алгебра – арифметика пяти действий. Алгебраические преобразования с параметрами. Алгебраический вернисаж. Бинарные отношения. Векторы в школьном курсе алгебры. Великая теорема Ферма. Вложенные модули. Война с ОДЗ. Волшебное число “Пи” и др.». Анализ данных и многих других тем позволяет сделать вывод, о том, что они являются информационными, хотя они заявлены именно как исследовательские темы. Следует отметить основную тенденцию формирования тем – аналитический информационный обзор (сбор информации) в рамках указанного математического (исторического) факта. При этом формулировка гипотезы не носит гипотетический характер, поскольку работа над проектом включает сбор известных фактов, наиболее часто встречающаяся формулировка «Если проанализировать литературу, то я узнаю...» и цель работы звучит, как «Изучить (Проанализировать) литературу по ...».

Однако, наибольший интерес, как для учителя, так и ученика вызывают темы, связанные с постановкой проблемы и выдвижением гипотезы. Для подобных проектов характерным признаком является наличие исследуемой математической модели.

Математическая модель – абстракция реального мира, в которой интересующие исследователя отношения между реальными элементами заменены подходящими отношениями между математическими объектами [2]. Это модель, построенная с использованием формализованного математического языка. В научно-техническом энциклопедическом словаре дается следующее определение математической модели: «математическая модель, система уравнений и концепций, используемых для описания и прогнозирования данного феномена или поведения объекта ... Практические задачи, в которых используются математические модели, включают создание новых материалов, предсказание погоды, проверку прочности мостов, самолетов и тому подобного. В теоретической области математические модели – это способ для описания свойств веществ в физике и химии, в некоторых гуманитарных науках (мате-

математической лингвистике), а в последнее время – также для создания образцов и моделирования поведения животных в математической биологии» [6].

Анализируя данные определения, можно понять и принцип формирования именно исследовательской проектной темы, что является одним из первых этапов организации проектной деятельности.

Примеры конструкции для составления исследовательских тем:

- Прогнозирование ... с использованием специализированных функций
- Проектирование конструкции ...
- Программирование (какой-либо задачи) ...
- Формализация процесса ...
- Построение алгоритма решения какой-либо задачи, класса задач ...
- Анализ влияния параметра (параметров) ...
- Анализ влияния параметров ... на количество корней .....
- Математическая модель движения объектов в двумерном (трехмерном) пространстве
- Математические модели преобразования растровой графики ...
- Частотный анализ ... текста ...
- Прогнозирование результатов обучения с использованием методов математической статистики ...
- и др.

Рассмотрим конкретный пример реализации межпредметного проекта по математике и информатике для 5-6 класса. Тема «Решение математических ребусов средствами программирования». Проблема исследования: каким образом алгоритмизировать и автоматизировать процесс решения математических ребусов? Цель: описать алгоритм решения математических ребусов (криптарифмов) и реализовать его в среде визуального программирования Scratch. Гипотеза: если представить «числа» криптарифма в формате развернутого числа и выразить одну из переменных в этом выражении через другие; описать систему ограничений для неизвестных; составить программу из вложенных циклов, то перебирая неизвестные в циклах и проверяя верность равенства и условий, можно решить криптарифм.

Учащийся на конкретных примерах проверяет данную гипотезу. Выводом по работе является либо ее подтверждение, либо опровержение (примеры алгоритмов для трех задач представлены на рис. 1-3).

В процессе выполнения работы происходит формализация задачи, построение алгоритма. Делаются индуктивные заключения.

Результатом работы являются программы по решению конкретных криптарифмов. Делается вывод о возможности решения подобного класса задач с использованием данного алгоритма. А также, что не всегда целесообразен данный алгоритм и удобен. Если задача не имеет единственного решения, то он не применим. Таким образом, ученик анализирует и исследует построенную модель, делает выводы – то есть проводит исследование.

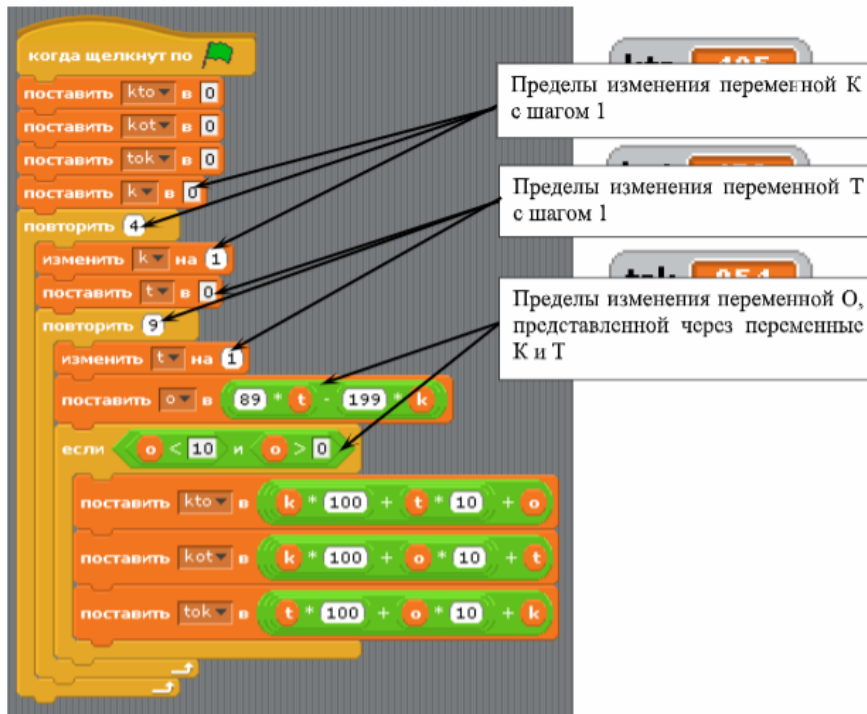


Рис. 1. Снимок экрана с программным кодом и результатом работы программы решения криптарифма  $KTO + KOT = TOK$

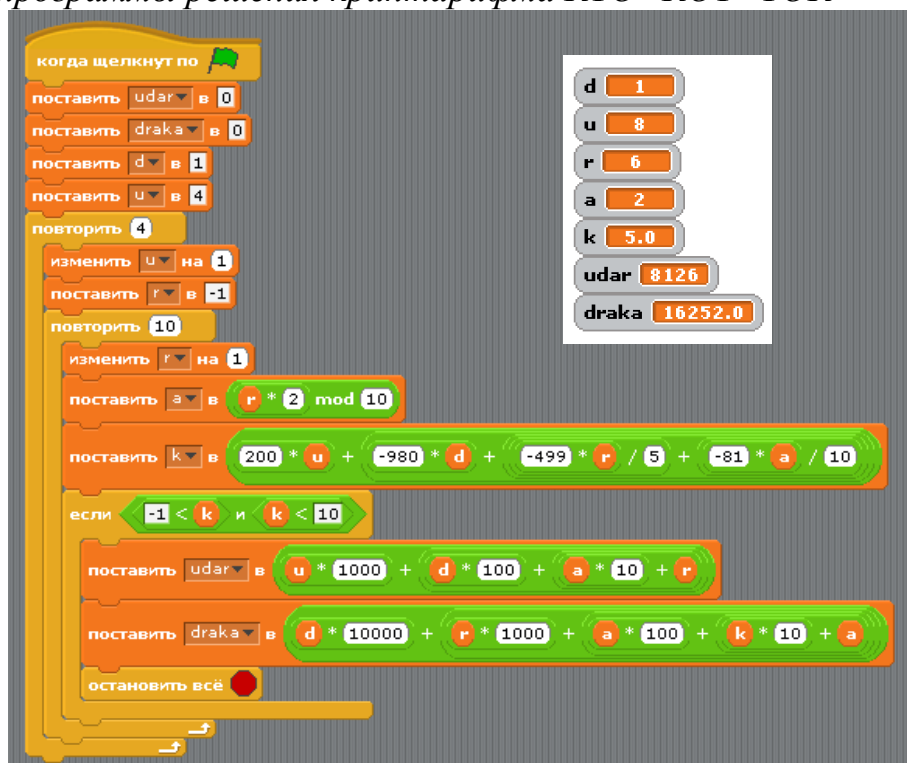


Рис. 2. Снимок экрана с программным кодом и результатом работы программы решения криптарифма  $УДАР + УДАР = ДРАКА$

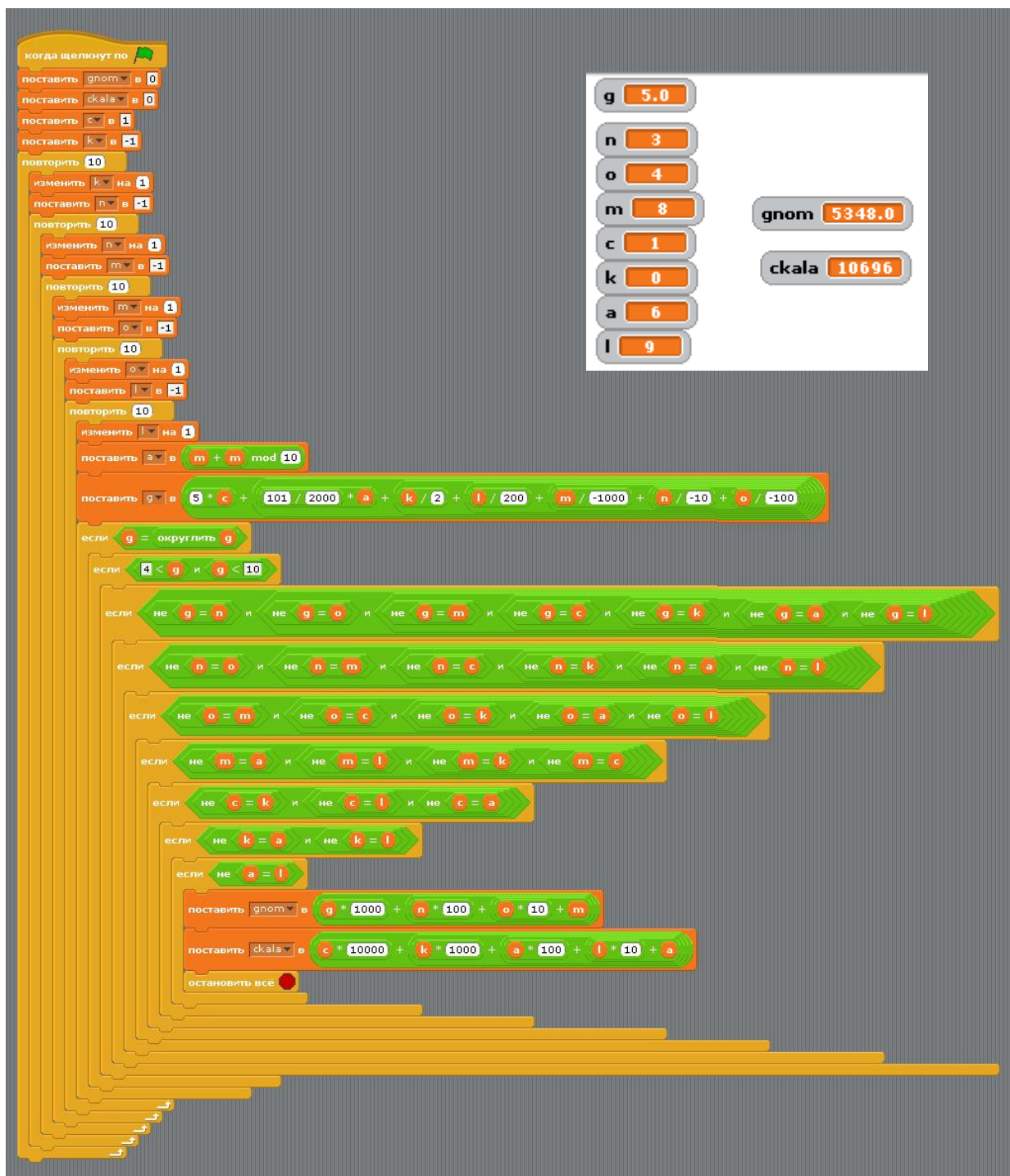


Рис. 3. Снимок экрана с программным кодом и результатом работы программы решения криптарифма ГНОМ + ГНОМ = СКАЛА

В данном примере тема работы носит явный межпредметный характер, решается математическая задача, но средством ее решения выступает язык программирования.

Как правило, исследование поведения модели (влияние, взаимодействие параметров) связано с проведением многократных, порой громоздких вычислений. Именно по этой причине учителя не предлагают подобные темы учащимся, однако при правильном использовании специализированного программного обеспечения, проблема рутинных вычислений и сложностей визуализации снимается. Однако не все учителя предметники на достаточно вы-



соком уровне владеют специализированными информационными технологиями и для работы с подобными темами им необходимо сотрудничество с другими учителями, в частности преподавателями информатики.

Именно междисциплинарное сотрудничество и является одной из организационных проблем. Организатору проектной деятельности необходимо свести друг с другом специалистов в разных предметных областях, и затем реализовывать совместно проект. Организатор должен привлекать научных консультантов, способных расширить спектр тематический исследовательских проектов и предложить средства для изучения и исследования.

Следует отметить, что мы рассмотрели только постановочную часть проектной деятельности – выбор и формулировка темы, проблемы, гипотезы. Необходимость привлечения специалистов в предметных областях на начальном этапе работы для оптимального выбора средств построения и исследования математической модели.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования от 8.04.2015 № 5 // Реестр примерных основных общеобразовательных программ.

2. Айвазян С. А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное изд. / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. М.: Финансы и статистика, 1983. 471 с.

3. Виды проектов // docplayer.ru. URL: <https://docplayer.ru/61888499-Vidy-proektov-informacionnyu-proekt-issledovatel'skiy-proekt-praktiko-orientirovannuyu-prikladnoy-produkcionnyu-proekt-4.html> (дата обращения: 15.04.2019).

4. Инженерное проектирование // artplanner.ru. URL: <http://artplanner.ru/uslugi/engineering-design> (дата обращения: 15.04.2019).

5. Метод проектов в образовании // odiplom.ru. URL: <http://odiplom.ru/lab/metod-proektov-v-obrazovanii.html> (дата обращения: 15.04.2019).

6. Научно-технический энциклопедический словарь // dic.academic.ru. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ntes/2649/%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%90%D0%AF> (дата обращения: 15.04.2019).

7. Письмо Минобрнауки РФ от 19.04.2011 N 03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования» (вместе с «Положением о Координационном совете при Департаменте общего образования Министерства образования и науки Российской Федерации по вопросам организации введения федеральных государственных образовательных стандартов общего образования», утв. распоряжением Минобрнауки РФ от 06.07.2010 N НД-1/03).

8. Проблемы предметной области. Информатика. Математические модели // orenipk.ru. URL: [http://www.orenipk.ru/kp/distant\\_vk/docs/2\\_1\\_1/](http://www.orenipk.ru/kp/distant_vk/docs/2_1_1/)

inf/inf\_mat\_mod.html (дата обращения: 15.04.2019).

9. Современная классификация учебных проектов // Проектный метод в школьном образовании. URL: <https://sites.google.com/site/oproektekaktehnologii/otricatelnye-storony-metoda-proekta> (дата обращения: 15.04.2019).

10. Темы исследовательских работ по математике // Обучонок. URL: <http://obuchonok.ru/node/431> (дата обращения: 15.04.2019).

11. Типы и виды проектов // [uchebnik.online](http://uchebnik.online). URL: <https://uchebnik.online/tehnologii-biznese-informatsionnyie/tipyi-vidyi-proektov-27250.html> (дата обращения: 15.04.2019).

12. Художественно-конструкторский проект // StudFiles. URL: <https://studfiles.net/preview/2038533/page:17/> (дата обращения: 15.04.2019).

### Раздел 3. Сведения об авторах

1.	Аввакумова Ирина Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике avvaia@mail.ru
2.	Аликина Юлия Дмитриевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка, juliya1109@mail.ru
3.	Ананьина Татьяна Аркадьевна	г. Екатеринбург, СУНЦ, учитель математики
4.	Арасланов Егор Русланович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент sealinsky@gmail.com
5.	Аскерова Лейла Надировна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Институт экономики, студентка leyla.victory@mail.ru
6.	Афанасьева Ольга Эдуардовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка, afanasieva03@yandex.ru
7.	Байрамова Екатерина Владимировна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, информатики и ИТ, студентка(бакалавр) katebayramova98@gmail.com
8.	Белоногова Анастасия Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка anastasiya.belonogova@gmail.com
9.	Блинова Татьяна Леонидовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике t.l.blinova1968@gmail.com
10.	Бодряков Владимир Юрьевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, доктор ф.-м. наук, заведующий кафедрой Высшей математики и методики обучения математике Bodryakov_vyu@e1.ru
11.	Бурылова Светлана Петровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка svetka23bur@yandex.ru
12.	Ветрова Александра Михай- ловна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, информатики и информационных технологий, студентка vam30.03.97@gmail.com
13.	Власова Анжелика Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант balzack@inbox.ru

14.	Вятченникова Ирина Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и информационных технологий, студентка <a href="mailto:irina-vyatt@yandex.ru">irina-vyatt@yandex.ru</a>
15.	Газейкин Егор Владимирович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент <a href="mailto:e.gazeykin@uspu.su">e.gazeykin@uspu.su</a>
16.	Газейкина Анна Ивановна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике <a href="mailto:annagazeykina@gmail.com">annagazeykina@gmail.com</a>
17.	Герасимов Артем Андреевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант <a href="mailto:a.gerasimov@uspu.su">a.gerasimov@uspu.su</a>
18.	Герасимова Татьяна Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка <a href="mailto:t.a.gerasimova@uspu.su">t.a.gerasimova@uspu.su</a>
19.	Девярых Валерия Константиновна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка <a href="mailto:v.devvyatyh@uspu.su">v.devvyatyh@uspu.su</a>
20.	Димитрова Мария Дмитриевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка <a href="mailto:m.dimitrova@uspu.su">m.dimitrova@uspu.su</a>
21.	Драневская Инна Сергеевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант <a href="mailto:i.s.dranevskaya@uspu.su">i.s.dranevskaya@uspu.su</a>
22.	Епанчинцев Михаил Юрьевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент <a href="mailto:epanchintseff.mixail@yandex.ru">epanchintseff.mixail@yandex.ru</a>
23.	Злыдённая Марина Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка <a href="mailto:m.zlydennaya@uspu.su">m.zlydennaya@uspu.su</a>
24.	Зюзева Ольга Сергеевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики информатики и технологий, студентка <a href="mailto:ozyuzeva3105@gmail.com">ozyuzeva3105@gmail.com</a>
25.	Иванов Александр Александрович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент <a href="mailto:a.a.ivanov@uspu.su">a.a.ivanov@uspu.su</a>
26.	Казакова Екатерина Сергеевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и ИТ, студентка <a href="mailto:kazak059818@gmail.com">kazak059818@gmail.com</a>
27.	Казанцева Юлия Романовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка <a href="mailto:yuliakazantseva211297@gmail.com">yuliakazantseva211297@gmail.com</a>

28.	Кайгородова Алина Сергеевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка kaigorodova-alina97@mail.ru
29.	Каликина Ольга Викторовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант olga-kalikina@mail.ru
30.	Климов Михаил Анатольевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент klimov.mihail1997@gmail.com
31.	Кныш Алла Александровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Институт менеджмента и информационных технологий, старший преподаватель кафедры шахматного искусства и компьютерной математики knysh.alla84@gmail.com
32.	Кожевина Злата Олеговна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка zlatik-96@mail.ru
33.	Колташёва Дарья Дмитриевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка d.d.koltasheva@uspu.su
34.	Корелин Дмитрий Сергеевич	г. Екатеринбург, МАОУ СОШ № 208 учитель математики gcg45@mail.ru
35.	Корнеева Анна Александровна	г. Екатеринбург, учитель математики МАОУ СОШ № 167. pchelinceva95@mail.ru
36.	Косырихина Станислава Андреевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка s.kosyrihina@uspu.su
37.	Косырихина Станислава Андреевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка lenorstasy@gmail.com
38.	Кудрявцев Александр Владимирович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании. Alx70@mail.ru
39.	Куровская Анастасия Алексеевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, информатики и ИТ, студентка(бакалавр) kurovskaya-1997@mail.com
40.	Ланских Светлана Фанисовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, заведующий сектором электронного документооборота ДСиИП, sed@uspu.me
41.	Лозинская Анна Михайловна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике anna-loz@yandex.ru

42.	Мамалыга Раиса Федоровна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., кафедра высшей математики и методики обучения математики, gcg45@mail.ru
43.	Мамонтова Марина Юрьевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.ф.-м.н., доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании. mari-mamontova@yandex.ru
44.	Мелкозёров Сергей Александрович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант a.s.melkozerov@uspu.su
45.	Наймушина Карина Юрьевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка naymushina.karina@gmail.com
46.	Неупокоева Елена Евгеньевна	г. Екатеринбург, ФГАУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», ИИПО, ст. преподаватель, Helena_rtd@mail.ru
47.	Омарова Галия Рустамовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка g.omarova@uspu.su
48.	Пименова Мария Юрьевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка pimmasha@rambler.ru
49.	Плотникова Юлия Александровна	г. Вологда, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», инженерный факультет, к.ф.-м.н., доцент кафедры технические системы в агробизнесе japlotnikova@yandex.ru
50.	Пономарев Максим Викторович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент alpha18022@gmail.com
51.	Рожина Ирина Веннокентьевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики и ИТ, к.п.н., доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике irozhina@yandex.ru
52.	Салтанов Егор Дмитриевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент. e.d.saltanov@uspu.su
53.	Сардак Любовь Владимировна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологии, к.п.н., доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании, L.V.Sardak@gmail.com, L.V.Sardak@uspu.su
54.	Семенова Ирина Николаевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий; доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, semanova_i_n@mail.ru

55.	Слепухин Александр Владимирович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, к.п.н., доцент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании ikto2016@gmail.com
56.	Софронов Алексей Александрович	г. Екатеринбург, Екатеринбургское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации, воспитатель boevik.1979@mail.ru
57.	Стариченко Борис Евгеньевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, д.п.н., профессор, завкафедрой информационно-коммуникационных технологий в образовании. b.e.starichenko@uspu.su
58.	Таразанова Ксения Николаевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка kseniati1234@gmail.com
59.	Толстова Наталья Валентиновна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка. natasha97-09@mail.ru
60.	Топорова Наталья Владимировна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка iamnatali@ya.ru
61.	Ударцева Дария Анатольевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка dariya.udartseva@yandex.ru
62.	Филиппова Татьяна Евгеньевна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, информатики и ИТ, магистрант t.e.philipppova@uspu.su
63.	Фофанова Екатерина Вадимовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологии, магистрант, FofanovaEV@mail.ru
64.	Чипуштанов Иван Сергеевич	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студент группы МАТ-1501. vanchip@mail.ru
65.	Чухланцева Анна Константиновна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, магистрант a.k.chuhlantseva@uspu.su.
66.	Шимов Иван Владимирович	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, старший преподаватель кафедры ИИТиМОИ ivanshimov@gmail.com
67.	Шихирина Ольга Михайловна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка o.m.shihirina@uspu.su
68.	Эрентраут Елена Николаевна	г. Челябинск, к.п.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет erentraut@mail.ru.

69.	Яхабипова Илиза Маратовна	г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, студентка iyahabipova@mail.ru
-----	---------------------------------	---



Научное издание

**Актуальные вопросы преподавания математики, информатики  
и информационных технологий**

Компьютерная верстка: Л.В. Сардак

Уральский государственный педагогический университет  
620017, Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26  
E-mail: [uspu@uspu.me](mailto:uspu@uspu.me)