



FRMI'20

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ  
И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 180-ЛЕТИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ЕЛЬЦЕ**

---

*25-27 сентября 2020 г.*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ  
И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 180-ЛЕТИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ЕЛЬЦЕ**

**25-27 сентября 2020 г.**

Елец – 2020

УДК 51:37  
ББК 74.262.21  
Ф 94



*Мероприятие проведено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-013-20034*

**Редакционная коллегия:**

**Щербатых Сергей Викторович** – доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебной работе Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (главный редактор);

**Дворяткина Светлана Николаевна** – доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математики и методики её преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (ответственный редактор);

**Мельников Роман Анатольевич** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (редактор-составитель).

**Ф 94** **Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: сборник тезисов докладов международной научной конференции, посвященной 180-летию педагогического образования в г. Ельце. 25-27 сентября 2020 г. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – 188 с.**  
**ISBN 978-5-00151-145-8**

В сборнике представлены тезисы докладов участников Международной научной конференции «Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования», посвященной 180-летию педагогического образования в г. Ельце. Авторские материалы распределены по четырем разделам, названным в соответствии с секциями, на которых делались доклады. В конференции приняли участие ведущие и молодые учёные России, а также стран дальнего и ближнего зарубежья. Свои тезисы представили исследователи Москвы, Санкт-Петербурга, Минска, Ташкента, Еревана, Могилева, Донецка, Архангельска, Астрахани, Волгограда, Ростова-на-Дону, Перми, Омска, Краснодара, Саратова, Ярославля, Оренбурга, Вологды, Брянска, Орла, Кирова, Тамбова, Пскова, Липецка, Майкопа и Ельца.

Сборник рассчитан на преподавателей, аспирантов и студентов вузов, учителей школ.

**ISBN 978-5-00151-145-8**

УДК 51:37  
ББК 74.262.21

© Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ



### Секция 1. Актуальные проблемы обучения математике и информатике в системе общего образования

<i>Агафонов П.А.</i> Методическое сопровождение обучения геометрии школьников на занятиях элективного курса «Конструктивная геометрия на евклидовой плоскости».....	9
<i>Ардашева Ю.М.</i> О проблемах подготовки выпускников к единому государственному экзамену по информатике и ИКТ.....	10
<i>Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С.</i> Стратегия развития школьного курса информатики: на пути к цифровой грамотности школьника.....	12
<i>Бутырина Л.А.</i> Элементы нейробики на внеурочных занятиях по математике.....	15
<i>Касьянов С.Н., Комиссарова С.А.</i> Оценка качества знаний в условиях онлайн-обучения информатике учащихся школ.....	16
<i>Куликова Н.Ю., Пономарева Ю.С.</i> Использование интерактивных сетевых средств при обучении информатике в школе.....	18
<i>Лаврухина Е.С.</i> Основные способы и приемы доказательства формул площадей и объемов.....	20
<i>Логачёва Л.Ф.</i> Внутрипредметные связи при обучении студентов СПО математическим дисциплинам на примере изучения непрерывных случайных величин.....	22
<i>Лыкова К.Г.</i> Особенности стохастического мировоззрения старшеклассников.....	23
<i>Подаева Н.Г., Агафонов П.А.</i> Понятийные психические структуры как специфический результат социокультурно-ориентированного обучения геометрии школьников.....	26
<i>Полякова А.Ю.</i> Реализация фрактального подхода в обучении на уроке математики в 5 классе «Сравнение десятичных дробей».....	27
<i>Прохоров Д.И.</i> Мобильные приложения как средства повышения эффективности обучения математике.....	29
<i>Сафронова М.И.</i> Содержательный потенциал понятий «финансовая грамотность» и «финансовая дееспособность».....	31
<i>Сафронова Т.М.</i> Содержательные возможности школьного курса математики для формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности учащихся.....	33
<i>Сергеева Т.Ф.</i> Наставничество в работе с одаренными детьми.....	35

<i>Симоновская Г.А.</i> Формирование математической грамотности школьников.....	36
<i>Хижняк А.В.</i> К вопросу о внедрении автоматизированных интеллектуальных обучающих систем в педагогическую деятельность общеобразовательных школ (на примере повышения квалификации учителей математики).....	38
<i>Черемисина М.И.</i> К вопросу о расширении системы оценивания.....	40
<i>Черноусова Н.В.</i> Методический инструментарий для реализации концептуальной модели формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников в процессе обучения математике.....	42
<i>Черноусова Н.В., Ведникова О.В.</i> К вопросу о поиске решения задач с финансово-экономическим содержанием.....	43
<i>Шабанова М.В., Павлова М.А., Патронова Н.Н., Овчинникова Р.П.</i> История и перспективы развития наставничества.....	46
<i>Шабанова М.В., Ермаков Д.С.</i> Наставничество над одаренными детьми: от индивидуального до сетевого.....	48
<i>Щербатых С.В., Лыкова К.Г.</i> Формирование стохастического мировоззрения старшеклассников посредством развития вероятностного стиля мышления.....	50
<i>Ястребов А.В.</i> Об опыте руководства исследованиями школьников.....	53

**Секция 2. Новые теории, модели и технологии обучения математике и информатике в системе профессионального образования**

<i>Акабирходжаева Д.Р.</i> Технология управления выбором вида культуры для посева с помощью программы «QM for Windows».....	55
<i>Байгушева И.А., Гайсина А.Р.</i> Дистанционное обучение студентов обобщенным методам решения математических задач на базе LMS Moodle.....	57
<i>Гусятников В.Н., Соколова Т.Н., Каюкова И.В., Безруков А.И.</i> Методика использования модели Раша для оценки уровня сформированности нескольких компетенций.....	59
<i>Дворяткина С.Н.</i> Модель обучения математике с эффектом развития вероятностного стиля: теоретико-методологические аспекты.....	61
<i>Дворяткина С.Н., Щербатых С.В., Лопухин А.М.</i> Геймификация математического образования как фактор развития вероятностного стиля мышления.....	63
<i>Дорохова Т.Ю., Пучков Н.П.</i> Стратегемы проектирования программ целевой подготовки в современном вузе.....	65
<i>Ельчанинова Г.Г., Рыманова Т.Е.</i> Роль математики в повышении образованности молодого поколения.....	67

<i>Жмурова Д.А.</i> О методике развития стохастического мышления обучающихся в системе среднего профессионального образования.....	69
<i>Калинин С.И.</i> Неравенство Караматы для логарифмически выпуклых функций, его следствие и уравнения.....	72
<i>Карапетян В.С., Даллакян А.М.</i> Влияние семантических установок при решении студентами учебно-познавательных задач.....	74
<i>Карасев В.А.</i> Организация учебного процесса в условиях дистанционного обучения.....	75
<i>Корж Я.В.</i> Об особенностях преподавания информатики иностранным слушателям.....	77
<i>Корнилов В.С.</i> Научно-познавательный потенциал обучения обратным и некорректным задачам.....	79
<i>Лопухин А.М.</i> Роль активных технологий в развитии вероятностного стиля мышления будущих специалистов в области экономики (на примере обучения математике).....	81
<i>Лыков Е.Н.</i> Влияние профессионально-ориентированных задач на развитие познавательной самостоятельности студентов СПО.....	83
<i>Мартюшова Я.Г., Наумов А.В.</i> Применение байесовского классификатора в процессе построения индивидуальной траектории пользователя в системе дистанционного обучения.....	85
<i>Масина О.Н., Дружинина О.В., Петров А.А.</i> Построение и анализ моделей педагогического процесса в условиях неопределенности.....	87
<i>Мегрикян И.Г., Хурум Р.Ю., Птущенко Е.Б.</i> Концептуальные основы математического образования гуманитариев.....	89
<i>Мишина С.В., Щербатых С.В.</i> Формирование современного стиля мышления будущих экономистов в контексте реализации практико-ориентированного подхода.....	91
<i>Нечай А.А.</i> Геймификация как способ организации обучения кибербезопасности.....	93
<i>Панкратова Л.В.</i> Применение процедур фундирования в обучении студентов математическому анализу.....	94
<i>Петров А.А.</i> Вопросы оптимального управления моделями педагогического процесса в условиях неопределенности.....	96
<i>Петрова Л.С.</i> Реализация принципа интеграции при структурировании содержания обучения специальным разделам математики студентов технических направлений.....	98
<i>Прокуратова О.Н.</i> Использование теории матричных игр с природой при подготовке будущих экономистов.....	100
<i>Пунтус А.А., Федюшкин А.И.</i> О соединении учебного и научного процессов в МАИ.....	102

<i>Сидоров А.В., Кузнецов Д.В.</i> Термоэлектрическая ЭДС в растворах электролитов: эксперимент и математическое моделирование в преподавании физики.....	105
<i>Скафа Е.И.</i> Дисциплина «Технологии эвристического обучения математике» как средство формирования технологической компетентности будущего учителя.....	106
<i>Смирнов Е.И., Поваренков Ю.П.</i> Особенности математико-статистической обработки данных психологического эксперимента.....	108
<i>Тарасов К.Е., Федоровский А.А.</i> Определение зависимости вероятностей поражения групповой цели несколькими залпами из крупнокалиберной артиллерии.....	110
<i>Тестов В.А.</i> Об использовании принципа природосообразности в обучении математике.....	111
<i>Фомина Т.П.</i> Оценка отношения студентов к организации самостоятельной работы.....	113

### **Секция 3. Информатизация образования в эпоху цифровых технологий**

<i>Азевич А.И.</i> Дополненная реальность и дополненная виртуальность как виды иммерсионных технологий обучения.....	116
<i>Батуркина Г.В.</i> Воспитание антивиктимной личности в условиях дистанционного обучения физической культуре.....	118
<i>Будякова Т.П.</i> Антивиктимные свойства личности в преодолении интернет-зависимости.....	120
<i>Будякова Т.П.</i> Позитивные и негативные установки по отношению к физической культуре и спорту в век информатизации.....	122
<i>Гриншкун В.В.</i> Интеграция цифровых и нецифровых средств обучения для построения индивидуальных образовательных траекторий с учётом личностных особенностей школьников.....	124
<i>Добрин А.В.</i> Особенности вероятностного стиля мышления как фактора успешности ориентации обучающихся в современных условиях информатизации образования.....	126
<i>Дякина А.А., Лопухин А.М.</i> Интегративное обучение студентов-филологов с применением цифровых технологий (на примере текстологического анализа публицистики И.А. Бунина).....	128
<i>Жук Л.В.</i> Формирование адаптированного математического контента в условиях применения интеллектуальной обучающей среды.....	130
<i>Каракозов С.Д., Литвиненко М.В., Рыжова Н.И.</i> Анализ сетевой организации региональных образовательных систем.....	132
<i>Карпачева И.А.</i> Цифровая образовательная среда: перспективы и риски.....	134
<i>Корниенко Д.В.</i> Расчет итогов по колонке динамического списка.....	136

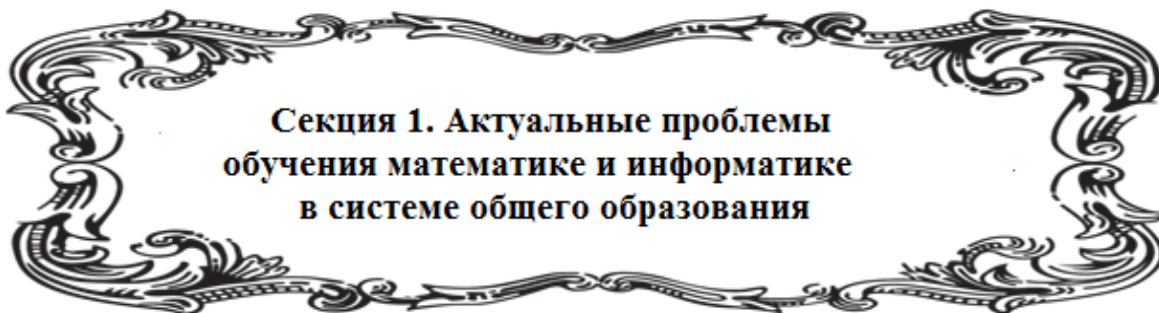
<i>Кузнецов Д.В., Сидоров А.В.</i> Цифровая обработка СЗМ-изображений поверхности биологических объектов.....	138
<i>Меренкова В.С.</i> Психологические факторы, определяющие эффективность цифровой образовательной среды.....	140
<i>Нижник Г.Н.</i> Проявления антивиктимных свойств личности студентами в процессе самостоятельных занятий физической культурой с использованием мобильных приложений.....	142
<i>Нуретдинов Р.И.</i> Предпосылки к цифровизации образования и перспективы образования в цифровом мире.....	144
<i>Петров А.А., Дружинина О.В., Масина О.Н.</i> Аспекты применения нейросетевых методов и алгоритмов при создании инструментально-методического обеспечения гибридной обучающей среды.....	145
<i>Пучков Н.П., Забавникова Т.Ю., Дорохова Т.Ю.</i> Информационные модели обучения в процессе цифровизации математического образования.....	148
<i>Размачева Ю.А.</i> Специфика учебных сред для обучения физике.....	150
<i>Рихтер Т.В.</i> Основные функциональные возможности СДО Moodle при разработке электронных учебных курсов для использования в образовательной среде.....	152
<i>Рихтер Т.В.</i> Разработка интерактивных элементов электронного учебного курса по информатике в системе дистанционного обучения Moodle для использования в вузе.....	154
<i>Сергеев А.Н., Маркович О.С.</i> Онлайн-инструменты использования кейс-технологии при обучении информатике учащихся школ.....	156
<i>Сергеев А.Н., Чандра М.Ю.</i> Мониторинг использования онлайн-сервисов Интернета в процессе учебной деятельности учащейся молодежи.....	158
<i>Смирнов Е.И.</i> Интеллектуальное управление в оценочной деятельности: параметры и классификатор баз данных нейронной сети.....	160
<i>Smirnov E.I., Shcherbatykh S.V.</i> Parameters and classifier of neural network databases of educational results.....	162
<i>Суворова Е.В.</i> Проблемы использования ИКТ в обучении математике и пути их преодоления.....	163
<i>Суворова Т.Н., Бушуева Н.В., Дмитриевых И.Л.</i> Цифровая образовательная среда для дисциплины «Иностранный язык» в неязыковом вузе.....	166
<i>Уваров А.Ю.</i> Макро-сценарии цифровой трансформации школы.....	168
<i>Шаверская О.Н.</i> Использование приложений Google для организации самостоятельной работы обучающихся профильных классов общеобразовательной школы.....	171



<i>Шунина Л.А.</i> Преимущества использования облачных технологий для интеграции методических систем подготовки учителей для школ международного бакалавриата.....	173
--	-----

**Секция 4. Актуализация вопросов истории математического образования в современных условиях**

<i>Качанов М.Л., Демидова И.И.</i> Л.М. Качанов – учитель, исследователь, учёный с мировым именем.....	175
<i>Кондратьева Г.В.</i> Педагоги-математики пореформенной России: просветительская деятельность учителя на рубеже эпох.....	177
<i>Кутеева Г.А.</i> Учебные модели XIX века по математике и механике в компьютерных лабораторных практикумах.....	178
<i>Леонов М.В.</i> Цифровой биографический архив елецких студентов московского университета.....	180
<i>Лещенко Л.В., Гостевич Т.В.</i> А.А. Столяр и начальное математическое образование в Республике Беларусь.....	182
<i>Мельников Р.А., Саввина О.А.</i> Владимир Модестович Брадис (к 130-летию со дня рождения).....	184
<i>Налбандян Ю.С.</i> Элементы истории математики в математических курсах для студентов направления «Архитектура».....	186



**Секция 1. Актуальные проблемы  
обучения математике и информатике  
в системе общего образования**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ  
ШКОЛЬНИКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
«КОНСТРУКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ЕВКЛИДОВОЙ ПЛОСКОСТИ»**

**П.А. Агафонов**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), аспирант, agafon85@rambler.ru*

**Ключевые слова:** понятийные психические структуры; ценностные отношения.

**METHODICAL SUPPORT OF TEACHING OF GEOMETRY  
STUDENTS IN THE ELECTIVE COURSE  
«CONSTRUCTIVE GEOMETRY ON THE EUCLIDEAN PLANE»**

**P.A. Agafonov**

*Bunin Yelets State University (Russia), Postgraduate Student, agafon85@rambler.ru*

**Keywords:** conceptual mental structures; value relationships.

**Введение.** Современные тенденции в образовании предполагают смещение акцента с результата обучения на сам учебный процесс. Этим объясняется целесообразность использования *электронной образовательной среды* (ЭОС) в процессе овладения школьником обобщенным способом выполнения геометрических построений. Вместе с тем необходимо методическое сопровождение образовательного взаимодействия учащихся в этой среде. Принципиальное отличие методического сопровождения от традиционных образовательных подходов состоит в том, что меняется стиль образовательного взаимодействия, целевая ориентация, а также степень активности обучаемых.

Все сказанное актуализирует проблему разработки системы методического сопровождения обучения геометрии учащихся основной школы с позиций социокультурного подхода. Социокультурный подход в качестве ведущей категории рассматривает *ценность* и в культуре выделяет *деятельность, представляющую феномен культуры, внутреннюю динамику освоения ценностей*. Социализация в русле данного подхода выступает в качестве процесса освоения субъектом таких форм освоения деятельности, как понятийное мышление в области математики.

**Материалы и методы.** В настоящем исследовании проверяется гипотеза о том, что уровень обученности геометрии будет динамически развиваться, а именно, будет расти такой показатель, как понятийные психические структуры обучающихся, если дистанционное обучение в рамках элективного курса «Конструктивная геометрия на евклидовой плоскости» выступает дополнительной необязательной формой предметной подготовки и является значимым механизмом, поддерживающим очные занятия по данному предмету, причем осуществляется методическое сопровождение данного процесса на основе соблюдения таких положений, как:

– процесс развития понятийных психических структур опосредован овладением школьником обобщенным умением решения геометрических задач на построения, что значительно облегчается в результате использования ресурса динамической системы GeoGebra, который можно идентифицировать с электронной образовательной средой (ЭОС);

– содержание дистанционного обучения геометрии фундировано социокультурной концепцией математического образования;

– специфика процесса обучения геометрии основана на целостной модели, компоненты которой представлены в виде двух блоков: 1) формирование семантических структур; 2) формирование ценностно-смысловой сферы обучающегося.

**Результаты исследования.** Определено содержание и структура методического сопровождения социокультурно-ориентированного обучения геометрии учащихся 8-9 классов основной школы в электронной образовательной среде. Обоснована возможность развития понятийных психических структур обучающихся при методическом сопровождении процесса обучения геометрии с использованием систем динамической математики (СДМ) на теоретическом и прикладном уровнях. Разработана технология методического сопровождения дистанционного обучения геометрии учащихся основной школы. Определен комплекс условий, обеспечивающих эффективность развития рефлексивного, когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов понятийных психических структур, а также действий в составе деятельности учащихся по решению конструктивных задач.

**Обсуждение и заключение.** Внедрение методического сопровождения обучения рассматривается как функциональная система, принципами реализации которой выступают интеграция традиционного и дистанционного курса и социокультурная ориентация обучения математике. Технологический блок данной системы представлен в виде конкретного ресурса, созданного на платформе GeoGebra.ru, выступающего электронной средой дистанционного обучения математике. Методический компонент реализуется посредством тренировочных, диагностических и консультативных занятий. На уровне развития понятийных психических структур выполнялись: экспресс-исследования; выявление обучающихся, которые мотивированы на работу в ЭОС и могут быть успешными в конкурсах и турнирах; планирование развивающего взаимодействия с обучающимся на консультационных занятиях. Консультационные занятия осуществляются в очной и дистанционной форме в период выполнения учащимися индивидуальных работ и имеют целью: оказание помощи ученику в проведении анализа, в постановке задачи при доказательстве, в оформлении решения и т.п.

Результативность технологии методического сопровождения проявляется в комплексном развитии рефлексивного, когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов понятийных психических структур обучающихся как продуктов освоения обобщенного умения по решению задач на геометрические построения.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-313-90018.

## **О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ**

**Ю.М. Ардашева**

*Вятский государственный университет (Российская Федерация),  
аспирант, podlevskikh.yulia@gmail.com*

**Ключевые слова:** единый государственный экзамен, информатика, дополнительное образование, электронное образование, онлайн курс.

# ON THE PROBLEMS OF PREPARATION OF GRADUATES FOR THE UNIFIED STATE EXAMINATION ON INFORMATICS AND ICT

**Yu.M. Ardasheva**

*Vyatka State University (Russian Federation), graduate student,  
podlevskikh.yulia@gmail.com*

**Keywords:** unified state examination, computer science, additional education, e-education, online course.

**Введение.** Согласно Федеральному закону «Об образовании» государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования проводится в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ).

ЕГЭ отражает оценку качества образования и знаний, полученных обучающимся за период получения среднего (полного) общего или профессионального образования.

По данным федерального института педагогических измерений в 2019 году в основном периоде ЕГЭ по информатике и ИКТ приняли участие около 78,5 тысяч человек. Это на 8,5 тысяч больше, чем в предыдущем году, что говорит о росте популярности и востребованности IT-специальностей среди обучающихся.

На ЕГЭ по информатике наблюдается положительная динамика, где средний балл в 2019 году составил 62,1, а в прошлом 58,2. Несмотря на положительный прогноз, 62 балла чуть больше половины и не всегда является достаточным для поступления в вузы. На основании статистических данных Федерального института педагогических измерений (ФИПИ), из 27 заданий только 6 заданий выполняют в среднем 80% учащихся.

Участники экзамена, не преодолевшие минимального балла ЕГЭ, справляются лишь с отдельными простыми заданиями базового уровня, проверяющими материал, изучаемый как в основной, так и в старшей школе.

Это связано с тем, что у учителей в школах не всегда есть возможность или желание организовывать курсы по подготовке к грядущим экзаменам.

Перед обучающимися стоит задача не только выбора профессионального направления, но и способа достижения поставленных целей.

**Материалы и методы.** Информацией для теоретического анализа уровня подготовки выпускников к ЕГЭ по информатике и ИКТ послужили статистические данные ФИПИ [2].

Источники [1] и [3] взяты для сравнения моделей образовательных курсов, на основе которых была разработана комплексная полифункциональная система, которая будет рассмотрена в следующих исследованиях.

**Результаты исследования.** Достичь определенного уровня подготовки можно тремя способами:

## **1. Курсы по подготовке к ЕГЭ**

**Преимущества:** обучение проходит в небольших группах, что позволяет обсуждать задания со сверстниками, повышает конкуренцию внутри группы.

**Недостатки:** расписание фиксированное, сложно восстановить пропущенные занятия, проблемы с выбором хорошего курса, так как отзывы могут быть не всегда правдивы, преподаватель дает общие знания для всех учеников, не учитывая индивидуальные особенности каждого.

## **2. Репетиторы**

Для хорошей подготовки с репетитором нужно учитывать ряд особенностей. Во-первых, необходимо найти компетентного и разностороннего преподавателя, который ведет активную педагогическую деятельность, а не только готовит к ЕГЭ. Во-вторых, согласовать расписание, режим работы, место проведения занятий и стоимость услуг.

Таким образом можно выявить следующие преимущества: индивидуальные занятия в своем ритме, возможность задавать вопросы и требовать объяснения.

Недостатки: высокая стоимость занятия, но главное в условиях ограниченного времени, репетитору приходится натаскивать ученика на решение конкретных, однотипных задач, а не на изучение и объяснение самой темы. Тем самым обучающийся, при встрече с новой задачей по изученной теме, не всегда способен решить ее самостоятельно.

### **3. Самостоятельная подготовка**

Преимущества: низкая стоимость, возможность заниматься в любое удобное время в меру своих возможностей.

Недостатки: требуется высокий уровень самостоятельности и самоорганизации. Нет единой системы обучения и обратной связи с экспертом. Обучающийся может найти недостоверную информацию или ему не хватит навыков, чтобы ее усвоить.

**Обсуждение и заключение.** Очевидно, что нет идеального решения. Необходимо обобщить и разработать структуру курса, которая оптимально позволит распределить время на подготовку и заполнить пробелы в знаниях.

В качестве решения предлагается комплексная полифункциональная система, сочетающая в себе индивидуальную работу с экспертом, групповую и самостоятельную работу. Эта система будет включать в себя пять основных разделов школьного курса информатики. Каждый раздел включает в себя темы, одни непосредственно необходимы для подготовки к экзамену, другие напрямую не встречаются в ЕГЭ, но необходимы для всестороннего развития в данной области.

Освоение материала возможно, как последовательно, так и параллельно. Это позволит обучающимся самостоятельно формировать индивидуальную траекторию обучения в зависимости от своих возможностей.

### **Список литературы**

1. Колмычевская Е.С. Модели построения кастомизированных курсов и сферы их применения // Материалы международной конференции Proceedings of the International Conference. М., 5-6 декабря 2018 г. С. 63-75.

2. Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по информатике и ИКТ. М., 2019.

3. Лавров Д.Н. Разработка структурной модели курса подготовки к ЕГЭ по информатике в профориентационной школе ФКН // Математические структуры и моделирование 2018. № 1(45). С. 159-167.

## **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ: НА ПУТИ К ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКА**

**Т.А. Бороненко<sup>1</sup>, А.В. Кайсина<sup>2</sup>, В.С. Федотова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина (Россия),  
зав. кафедрой, kafivm@lengu.ru

<sup>2</sup> Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина (Россия), доцент,  
kafivm@lengu.ru

<sup>3</sup> Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина (Россия), доцент,  
vera1983@yandex.ru

**Ключевые слова:** школьный курс информатики, цифровая грамотность, цифровая образовательная среда.

## DEVELOPMENT STRATEGY FOR SCHOOL INFORMATICS COURSE: ON THE WAY TO SCHOOLCHILDREN DIGITAL LITERACY

T.A. Boronenko<sup>1</sup>, A.V. Kaysina<sup>2</sup>, V.S. Fedotova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pushkin Leningrad State University (Russia), Head of the Department, kafivm@lengu.ru

<sup>2</sup> Pushkin Leningrad State University (Russia), Associate Professor, kafivm@lengu.ru

<sup>3</sup> Pushkin Leningrad State University (Russia), Associate Professor, vera1983@yandex.ru

**Keywords:** school computer science course, digital literacy, digital educational environment.

**Введение.** Цифровая образовательная среда позволяет учителю на новом уровне реализовывать учебный процесс, разрабатывать и внедрять образовательные проекты, которые ранее не представлялись возможными к воплощению. Это касается дидактических, методических и организационных задач. Например, перспективными направлениями в повышении качества образования в ближайшем будущем станут «образование в облаке», выстраивание индивидуальных образовательных маршрутов за счет сбора и анализа массивов информации с использованием технологий больших данных, плавное внедрение идей искусственного интеллекта и нейронных сетей в систему образования, виртуальная и дополненная реальность и др. Современное образовательное пространство характеризуется как открытое, информационно насыщенное, коммуникативное, высокотехнологичное и др. Расширяются возможности создания, поиска, хранения, обмена информацией, совершенствуются технологии, диверсифицируются каналы коммуникации, и как следствие меняется роль и функции учителя и ученика. Все это накладывает соответствующий отпечаток на перечень тех жизненных навыков, которыми должно овладеть современное поколение школьников для успешной образовательной и профессиональной деятельности. Одним из новых жизненно необходимых навыков XXI века обозначена цифровая грамотность [1], так как «цифра» изменила модель потребления услуг, модель коммуникации, модель обучения т.п., в то же время, повысила риски возникновения ранее неизвестных киберугроз. *Цель исследования:* охарактеризовать перспективу развития школьного курса информатики новым разделом «Основы цифровой грамотности и кибербезопасности».

**Материалы и методы.** В основу исследования положены идеи системного подхода. При выявлении дидактического потенциала школьного курса информатики использованы методы анализа, синтеза и обобщения.

**Результаты исследования.** В нашем понимании *цифровая грамотность* определена как способность человека безопасно использовать цифровые технологии для получения, обработки, хранения, передачи информации, осуществления коммуникации и сотрудничества, управления цифровой идентичностью и репутацией, создания и редактирования цифрового контента с учетом знаний об авторском праве, этических норм и ответственности, организовывать безопасность устройств и личных данных, управлять настройкой конфиденциальности информации; осуществлять техническое обслуживание цифровых устройств; обеспечивать сохранение физического и психологического здоровья, социального благополучия, решать проблемы личного, профессионального и общественного характера. Цифровая грамотность носит междисциплинарный характер. Преобладающее число ее компонентов цифровой грамотности (основы аппаратного и программного обеспечения, информационная грамотность, коммуникация и сотрудничество, решение проблем, создание цифрового контента, карьерные компетенции) должно развиваться при изучении ШКИ, так как именно информатика как учебная дис-

циплина позволяет формировать понимание единой природы информации, цельное и системное представление об информационных процессах, происходящих в окружающем мире и составляющих фундаментальные основы самой науки, имеет общеобразовательную значимость, способствует формированию информационной, компьютерной грамотности, развитию информационной культуры, установлению морально-этических и юридических норм работы с информацией, формированию основ научного мировоззрения, общеучебных и общекультурных навыков работы с информацией, способствует подготовке школьников к жизни в цифровом обществе и эффективной профессиональной деятельности, овладение информационными и коммуникационными технологиями [1]. Отдельные компоненты цифровой грамотности требуют дополнительной проработки и конкретизации при изучении иных гуманитарных и естественнонаучных дисциплин. Только в целостном представлении рождается полное представление о цифровой грамотности. Это обусловлено многоаспектностью содержания понятия цифровой грамотности. Анализ образовательного потенциала школьного курса информатики в формировании цифровой грамотности был проведен на основе характеристики содержания наиболее популярных и используемых в учебном процессе учебников информатики под редакцией ведущих авторов: Л.Л. Босовой, А.Ю. Босовой, И.Г. Семакина, Л.А. Залоговой, С.В. Русакова, Л. В. Шестаковой, П. Ю. Полякова, Е. А. Еремина, Н. Д. Угриновича и др. Нами сделан вывод, что материалы, направленные на формирование цифровой грамотности обучающихся, в явном виде отсутствуют. Безусловно, различные разделы линейки учебников по информатике того или иного автора отражают отдельные аспекты цифровой грамотности, но целостного восприятия нового вида грамотности не происходит. Это наталкивает на мысль о необходимости дополнения существующих основных разделов школьного курса информатики, таких как «информационные процессы и представление информации, компьютер и программное обеспечение, основы формализации и моделирования, информации технологии», «социальная информатика» и др. разделом «Основы цифровой грамотности и кибербезопасности».

**Обсуждение и заключение.** Осознанное понимание сущности и содержания цифровой грамотности позволит обеспечить становление у обучающихся системы ценностных и мировоззренческих ориентаций в условиях цифровой образовательной среды. Цифровая грамотность позволит обучающемуся грамотно и точно формулировать свои информационные потребности, осуществлять поиск, оценку, управление цифровым контентом, взаимодействовать с помощью различных цифровых технологий, обмениваться данными, информацией и цифровым контентом, реализовывать гражданские права с помощью цифровых технологий, быть осведомленным о поведенческих нормах при использовании цифровых технологий и взаимодействии в цифровой среде, создавать и редактировать цифровой контент в разных форматах, выражать себя с помощью цифровых средств, знать способы защиты устройств и цифрового контента, способы защиты личных данных и конфиденциальности, а также понимать риски и угрозы в цифровой среде, избегать рисков для здоровья и угроз физическому и психологическому благополучию при использовании цифровых технологий, творчески использовать разнообразные цифровые инструменты для решения конкретных задач, и др.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14185 мк.

### Список литературы

1. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 167-193.

2. Гриншкун В.В., Леченко И.В. Школьная информатика в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. №1. С. 55-64.

## ЭЛЕМЕНТЫ НЕЙРОБИКИ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

**Л.А. Бутырина**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 30 г. Орла (Россия), учитель математики,  
bla1960@mail.ru*

**Ключевые слова:** нейробика, упражнения, мышление, информация, работоспособность.

## ELEMENTS OF NEUROSCIENCE IN EXTRACURRICULAR MATH CLASSES

**L.A. Butyrina**

*Municipal budget educational institution-secondary school No. 30 in Orel (Russia),  
mathematics teacher, bla1960@mail.ru*

**Keywords:** neuroscience, exercise, thinking, information, performance.

**Введение.** В связи с социальными преобразованиями и обновлением содержания школьного образования проблема сохранения, поддержания и развития умственной работоспособности приобретает большое значение.

Чтобы поддерживать высокую работоспособность и быть в тонусе, необходима зарядка не только для мышц, но и для мозга. Как для мышц существует огромное количество упражнений, так и для мозга в настоящее время специально разработана нейробика – комплекс упражнений, которые питают мозг дополнительной энергией, тем самым повышая работоспособность. Нейробика улучшает память и направлена на то, чтобы развивать творческое мышление.

**Материалы и методы.** 10 лет назад два американца – нейробиолог Лоренс Кац и писатель Меннинг Рубин придумали специальную гимнастику для мозга. В результате экспериментов было установлено, что у людей уменьшаются умственные способности не из-за отмирания клеток, а из-за истощения дендритов – отростков нервных клеток, пропускающих через себя импульсы между нейронами. И если дендриты не стимулировать, то они атрофируются и потеряют способность проводить нервные импульсы — это, как с мышцами, которые без физической нагрузки теряют свои функциональные способности.

Л. Кац доказал, что однотипные дела приводят к ухудшению памяти и уменьшению концентрации внимания, так как связь нейронов ухудшается и в результате снижаются умственные способности. Он разработал комплекс упражнений для мозга, которые используют все пять чувств человека, только необычным образом и в разных комбинациях. Например, на один и тот же вопрос отвечать по-разному, избегая привычных стандартных фраз или браться за работу, которую никогда не приходилось выполнять.

Специалисты, занимающиеся изучением головного мозга, утверждают, что ежедневное решение даже самых простых математических задач на сложение и вычитание однозначно предотвращает отрицательные когнитивные изменения мозга.



Помимо специальной гимнастики существуют различные головоломки. KenKen - самая популярная, родом из Японии. «Кен» в переводе с японского означает «мудрость», а «КенКен» означает «мудрость в квадрате». Автор KenKena Тэцуя Миямото - японский учитель математики, который захотел сделать свои уроки для детей более интересными и эффективными. Свою головоломку он разработал в 2004 году.

Одним из действенных инструментов развития памяти и внимания является также использование таблиц Шульте, когда нужно искать числа от 1 до 25 по возрастанию, беззвучным счетом, указывая только взглядом.

**Результаты исследования.** Нейробика полезна и взрослым, и детям. Современным ученикам она помогает сосредоточиться на уроках и лучше усваивать новый материал, стимулирует работу мозга, когда нужно многое удержать в голове или выучить наизусть.

Разгадывание пазлов «КенКен» учит мыслить гибко и практично. Часто на уроках математики дети не понимают формулы и при ответе просто демонстрируют способность выдавать какие-то искусственные вещи, которые заучили. Но когда разгадывают КенКен, то действительно понимают то, что сделали, начинают понимать математику.

Во время тренировок по таблицам Шульте развивается внимание, усидчивость, скорость реакции, происходит расширение поля зрения.

В результате использования элементов нейробики при проведении внеурочных занятий по математике происходит повышение мозговой активности и памяти. Все это стимулирует работу головного мозга и укрепляет нервные клетки.

**Обсуждение и заключение.** Для закрепления результатов при выполнении занятий рекомендуется заниматься различными видами мозговой деятельности. Чем больше дети узнают информации, тем интереснее и эффективнее проходят занятия. Главное не только восприятие новой информации, но и способность ее запомнить и переработать в своем мышлении.

Использование нейробики в образовательном процессе повышает работоспособность детей и открывает для учителя огромные возможности для творчества, а также помогает детям усваивать сложный материал легко и быстро.

Занятия с использованием нейробики всегда проходят интересно не только для детей, но и для педагога.

### **Список литературы**

1. Наумова Н.В. Нейробика как здоровьесберегающая технология в образовательном процессе // Школьная педагогика. – 2016. – №2. – С. 42-45.
2. Степанюк И. В. Формирование креативного мышления на уроках // Молодой ученый. – 2015. – №16. – С. 426-428.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ В УСЛОВИЯХ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ**

**С.Н. Касьянов<sup>1</sup>, С.А. Комиссарова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*«Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (Россия),  
доцент, kasjanov\_s\_n@mail.ru*

<sup>2</sup>*«Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (Россия),  
доцент, sa.k73@bk.ru*

**Ключевые слова:** онлайн-обучение, качество знаний, цифровая образовательная среда.

## ASSESSMENT OF THE QUALITY OF KNOWLEDGE IN THE CONDITIONS OF ONLINE LEARNING IN INFORMATICS OF SCHOOL STUDENTS

S.N. Kasyanov<sup>1</sup>, S.A. Komissarova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*«Volgograd state social-pedagogical University» (Russia), associate Professor,  
kasjanov\_s\_n@mail.ru*

<sup>2</sup>*«Volgograd state social-pedagogical University» (Russia), associate Professor,  
sa.k73@bk.ru*

**Keywords:** online training, quality of knowledge, digital learning environment.

**Введение.** Использование в образовательной практике дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и цифровой образовательной среды в Российском образовании обусловлено принятием нормативных документов, среди которых стоит отметить Закон от 29.12.2012 г. 273-ФЗ «Об образовании в РФ» [2]. В настоящее время в нашей стране реализуется ряд важных инициатив, направленных на модернизацию системы образования, позволяющих широко внедрить дистанционные технологии в образовательную среду, в том числе обеспечить гражданам возможность обучаться онлайн по индивидуальному образовательному маршруту. В первую очередь это федеральный проект «Цифровая образовательная среда» (далее – «ЦОС»), определяющий необходимость создания и широкой реализации онлайн-курсов, способствующих развитию дистанционных форм образования, а также влияющих на повышение уровня доступности мобильности образования [4].

Востребованность онлайн-обучения в школах особенно остро возникла также и в связи с карантинными мерами в период распространения в мире опасного вируса COVID в 2019-2020 гг. Поэтому Министерство просвещения РФ планирует осуществить в общеобразовательных школах отдельных регионов эксперимент по внедрению цифровой образовательной среды с целью создания и апробация ЦОС, а также обеспечения возможности ее использования на всей территории РФ [3].

**Материалы и методы.** Реализация приоритетного проекта в области образования «ЦОС» предполагает ряд важных направлений, касающихся принятия правовых и нормативных актов, направленных на развитие онлайн-обучения, создание коллекций массовых открытых онлайн-курсов – обучающих курсов с интерактивной поддержкой и открытым доступом через Интернет, формирование системы экспертизы качества содержания онлайн-курсов.

Одним из важных вопросов онлайн-обучения является оценка качества знаний учащихся. Понятие качества знаний учащихся по информатике определяется нами по четырем группам характеристик, описанных в работе Безруковой В.С., как: а) полнота, объем, точность, прочность; б) системность, обобщенность, научность, фундаментальность; в) оперативность, гибкость, мобильность; г) действенность, направленность на практические дела [1].

**Результаты исследования.** Качество знаний по информатике школьников, обучающихся в форме онлайн, зависит от многих условий, среди которых важную роль играет контроль. Педагогический контроль направлен не только на определение степени соответствия приобретенных учащимися знаний и умений поставленной учебной цели, но и на управление познавательной деятельностью учащихся в целом. Онлайн-обучение информатике предполагает следующие формы контроля: предваряющий, текущий, периодический (тематический, этапный, рубежный), итоговый (экзаменационный).

Контроль может проводиться в форме компьютерного тестирования или выполнения заданий учащимися (контрольная или самостоятельная работы, реферат и

др.) с дальнейшим поэлементным развернутым анализом письменной работы, представленной в электронном виде, способствующим повышению объективности не только качественной, но и количественной оценки знаний по информатике учащихся, обучающихся онлайн. Для оценки качества знаний по информатике учащихся онлайн можно использовать также цифровое портфолио, которое отражает опыт участия в различных конкурсах, олимпиадах и проектах достижения и ученика в области информатики. Итоговым контролем выступают ОГЭ и ЕГЭ по информатике, являющиеся средствами как аттестации выпускников общеобразовательной школы, так и оценки качества знаний учащихся.

В каждом из указанных случаев оценка качества знаний по информатике школьников, обучающихся онлайн, должна проводиться с учетом принципов: целеполагания; объективности результатов оценки; систематичности.

**Обсуждение и заключение.** Оценка качества знаний учащихся школ в условиях онлайн-обучения информатике в полной мере должна соответствовать описанным выше моделям и принципам. При этом специфика обучения в цифровой образовательной среде обеспечивает новые возможности такой оценки, а также накладывает определенные ограничения.

К новым возможностям следует отнести: генерацию индивидуальных заданий учащимся; автоматизированную проверку правильности ответов; контроль разработанных алгоритмов (кодов программ) учащимися по предложенному набору тестовых данных. В качестве ограничений контроля знаний в цифровой среде следует назвать наличие потенциальных сетевых уязвимостей и некорректной работы автоматизированной системы контроля, обеспечение достоверности авторства ответов. Отчасти эти проблемы снимаются с использованием систем прокторинга, современных средств информационной безопасности, а также смещением акцентов контроля с непосредственно результатов на сам процесс обучения, реализуемого в сообществах учащихся школ.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064.

#### Список литературы

1. Безрукова В.С. Основы духовной культуры (энциклопедический словарь педагога). – Екатеринбург, 2000. – 937 с.
2. Закон от 29.12.2012 г. 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
3. Проект Постановления Правительства РФ «О проведении в 2020–2022 годах эксперимента по внедрению целевой модели цифровой образовательной среды в сфере общего образования, ..., дополнительного образования детей и взрослых».
4. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда».

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СЕТЕВЫХ СРЕДСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Н.Ю. Куликова<sup>1</sup>, Ю.С. Пономарева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия),  
доцент, notia7@mail.ru*

<sup>2</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия),  
доцент, 29jialu@gmail.com*

**Ключевые слова:** информатика, обучение, сетевые технологии, интерактивные средства.

## USING INTERACTIVE NETWORK TOOLS FOR TEACHING COMPUTER SCIENCE AT SCHOOL

N.Y. Kulikova<sup>1</sup>, Yu.S. Ponomarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Associated Professor,  
notia7@mail.ru*

<sup>2</sup>*Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Associated Professor,  
29jjalu@gmail.com*

**Keywords:** computer science, teaching, network technologies, interactive tools.

**Введение.** В настоящее время достижение образовательных результатов невозможно без использования интерактивных методов обучения, эффективность использования которых не подвергается сомнению. В условиях информатизации образования и развития электронного обучения требование интерактивности используемых средств и технологий становится важным фактором повышения качества обучения.

Потенциал технических и программных интерактивных средств обучения может быть существенно расширен и дополнен за счет использования именно сетевых технологий.

**Материалы и методы.** При написании научной работы были использованы следующие методы исследования: анализ отечественной и зарубежной литературы, сравнительный анализ, анализ нормативных документов в области образования, анализ практики использования учителями информатики сетевых технологий, обобщение и систематизация педагогического опыта.

**Результаты исследования.** Под интерактивными сетевыми средствами обучения будем понимать совокупность технических средств, программного обеспечения, дидактических средств, реализованных посредством телекоммуникационных технологий и позволяющих учителю создавать сообщества учащихся, организовывать интерактивный диалог с учащимися и их взаимодействие между собой и с электронными ресурсами в виртуальном пространстве.

В результате сетевого способа реализации у интерактивных средств обучения появляются новые особенности, характерные для социальных сервисов Интернета: необходимость регистрации нового пользователя и создание для него индивидуального профиля; различные средства взаимодействия пользователей (просмотр профилей друг друга, комментирование, голосование, репосты, сообщения и т.д.), кооперация пользователей в сообщества (группы) для достижения совместных целей обучения; публикация контента разного типа (текст, фото, видео, аудио и др.).

За счет возможности сетевой работы образовательный потенциал интерактивных средств обучения существенно расширяется за счет появления новых возможностей:

- создание условий для самостоятельного продуцирования контента или разработки новых цифровых продуктов;
- освоение новых способов и правил коммуникации, актуальных для виртуальной среды;
- развитие навыков работы с информацией (поиск, отбор, обработка, применение для решения конкретной задачи);
- развитие умения самостоятельной добычи информации и знаний;
- развитие способностей учиться с использованием альтернативных источников информации.

Формирование компетенций, основанных на работе с сетевыми технологиями, является частью результатов освоения основной образовательной программы. Навыки и

умения безопасной и эффективной работы с ресурсами компьютерных сетей не только являются предметными результатами освоения курса информатики, согласно ФГОС ОО, но и входят в состав ИКТ-компетентности.

Для курса информатики и ИКТ в школе сетевые технологии не только выступают в качестве объекта изучения, но и являются краеугольным камнем в выборе методов обучения. Анализ ряда исследований позволяет сделать вывод о том, что сетевые интерактивные технологии при обучении информатике в школе могут быть использованы для формирования общекультурных и профессиональных компетенции по различным предметным областям (обществознание, информатика), коммуникативных универсальных учебных действий; активизации познавательной деятельности; развития информационно-поисковых умений и навыков критического мышления и т.д.

**Обсуждения и заключение.** Систематизация практики использования интерактивных сетевых средств и обобщение передового педагогического опыта позволяет выделить следующие их типы, востребованные при обучении информатике:

- сетевые интерактивные плакаты, рабочие листы и другие цифровые объекты;
- ресурсы образовательных сообществ социальных сетей;
- средства совместного написания кода;
- сетевые офисные документы (презентации, электронные таблицы и пр.).

Использование интерактивных сетевых средств при обучении информатике, основанное на организации совместной учебной деятельности, способствует повышению качества и индивидуализации обучения, достижению личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-29-14064.

## **ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ФОРМУЛ ПЛОЩАДЕЙ И ОБЪЕМОВ**

**Е.С. Лаврухина**

*Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, студент,  
l-alena98@yandex.ru*

**Ключевые слова:** способы доказательства, формулы площадей, формулы объемов, методика обучения геометрии, методика изучения теорем.

## **BASIC METHODS FOR PROOF FORMULAS OF AREAS AND VOLUMES**

**E.S. Lavrukhina**

*Petrovsky Bryansk State University, student, l-alena98@yandex.ru*

**Keywords:** methods of proof, formulas of areas, formulas of volumes, methods of teaching geometry, methods of studying theorems.

**Введение.** Одной из содержательных линий, изучаемых в школьном курсе математики, является измерение геометрических величин. Важное внимание уделяется изучению площадей плоских фигур и объемов тел, поскольку знание соответствующих формул и приемов их доказательств необходимо учащимся для успешного решения большого блока заданий, связанных с данными величинами.

Процесс изучения площадей и объемов в средней школе начинается с 5 класса и затем продолжается в курсе планиметрии и стереометрии. Введение соответствующих

теорем и формул сопровождается их доказательством, однако учащиеся не всегда видят связи между доказательствами. Эти связи можно отразить в описании основных способов и приёмов доказательства.

**Материалы и методы.** При написании работы были использованы такие методы, как:

- анализ учебников по геометрии трех УМК (Л.С. Атанасян, А.Г. Мерзляк, Е.В. Потоскуев);

- анализ всех доказательств теорем о площадях фигур и объемах тел;

- обобщение способов доказательства различных теорем.

**Результаты исследования.** Анализ доказательств, представленных в различных УМК, позволил не только определить, с помощью каких способов доказывалась та или иная теорема, но и систематизировать доказательства вокруг выделенных способов. Таким образом, были выделены следующие способы и приемы доказательства:

- 1) метод полной индукции;
- 2) достраивание (дополнение) до изученной фигуры;
- 3) разбиение (разрезание) на фигуры, изученные ранее;
- 4) перестраивание фигуры в равностороннюю;
- 5) использование предельного перехода;
- 6) использование принципа Кавальери;
- 7) использование определенного интеграла.

Было отмечено, что к одной и той же фигуре могут быть применены разные способы. Выбор способа доказательства зависит от порядка изучения данных фигур и от программы, принятой в каждом учебнике.

При рассмотрении каждого из способов доказательства была, во-первых, выделена последовательность шагов. Например, для того, чтобы получить формулу объема тела, используя определенный интеграл, нужно:

- 1) ввести систему координат (ось  $Ox$ );
- 2) провести сечение тела плоскостью, перпендикулярной оси  $Ox$ ;
- 3) найти (выразить) площадь сечения;
- 4) применить основную формулу для вычисления объемов.

Во-вторых, были систематизированы теоремы, в которых используется тот или иной способ. Так, например, через принцип Кавальери обычно доказываются формулы объема таких фигур, как прямоугольный параллелепипед, наклонная призма, произвольная пирамида, цилиндр, конус, шар.

В-третьих, были выявлены наиболее удобные варианты преобразований различных фигур, характерные для выделенных способов. Например, при изучении площади трапеции данную фигуру можно разбить на два треугольника диагональю, ввиду того, что формула площади треугольника изучается раньше.

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, рассмотрены ключевые способы и приемы доказательства формул площадей и объемов. Для того, чтобы процесс обучения учащихся доказательству соответствующих формул и теорем был эффективным и давал результат, необходимо: 1) провести анализ всех доказательств в различных УМК; 2) определить для каждой теоремы этапы доказательства; 3) обобщить этапы в способ доказательства; 4) выделить и обобщить приемы доказательства; 5) сгруппировать теоремы вокруг способов доказательства.

Проведенное исследование будет полезно учителю, так как содержит полезные рекомендации, которые можно использовать при организации уроков по теме «Площади и объемы», а также учащимся для обогащения их знаний и опыта доказательства теорем. Отдельные приемы могут также использоваться при решении задач на нахождение площади или объема какой-либо фигуры.

## ВНУТРИПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ СПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

**Л.Ф. Логачёва**

*Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Политехнический институт им. Н.Н. Поликарпова (Россия), преподаватель математических дисциплин, milalog29@mail.ru*

**Ключевые слова:** внутриспредметные связи, непрерывные случайные величины.

## INTRA-SUBJECT RELATIONSHIPS IN TEACHING STUDENTS OF SPO MATHEMATICAL DISCIPLINES ON THE EXAMPLE OF STUDYING CONTINUOUS RANDOM VARIABLES

**L.F. Logacheva**

*Oryol state University named after I.S. Turgenev, Polytechnic Institute named after N.N. Polikarpov (Russia), teacher of mathematical disciplines, milalog29@mail.ru*

**Keywords:** intra-subject relationships, continuous random variables.

**Введение.** Изучая различные разделы математики, многие студенты задаются вопросом, зачем им навыки сложных расчётов. Так, изучая дифференциальное и интегральное исчисление, первокурсник думает, что это, в принципе, зачем-то надо. В частности, математика развивает мышление, учит логически рассуждать, повышает интеллект и критическое мышление. И, вообще, чтобы получить стипендию надо хорошо сдать экзамен по высшей математике в сессию. Более продвинутые студенты понимают, что умение решать сложные задачи – это не только интересно, но и в дальнейшем может привести их к профессиональному успеху. Действительно, многие состоявшиеся профессионалы своего дела благодарны своим преподавателям за полученные знания, как для профессионального роста, так и для самореализации, уверенности и удовлетворённости своих амбиций.

Говоря о приложениях математики, нам кажется, во-первых, что она применяется в смежных дисциплинах. Например, в физике, астрономии, информатике. Во-вторых, без математики не обходятся технические и специальные дисциплины. То есть математика является таким аппаратом, который служит другим наукам, математика — это «производная» для изучения всего того, что вокруг нас развивается. Казалось бы, там, где не нужна математика, например, в философии, педагогике и психологии без неё не обойтись. Но нельзя забывать о применении математики внутри самой математики. Так изучив тригонометрию, мы используем её для изучения комплексных чисел, в интегральном исчислении – для применения универсальных подстановок, в функциональных рядах – для суммирования бесконечного числа слагаемых, которое в свою очередь применяется в компьютерных технологиях, в частности, в программах микрокалькуляторов и т.д. Наибольшее количество математических знаний интегрируются при изучении теории вероятностей и математической статистики.

**Материалы и методы.** Изучив элементарную теорию вероятности, и, переходя к изучению непрерывных случайных величин, мы сталкиваемся с вычислением несобственных интегралов. И хотя, исследуя непрерывные случайные величины, можно обойтись несобственными интегралами первого рода, т.е. от неразрывных функций, решение таких интегралов требует серьёзной подготовки в области математического анализа. К тому же, важными навыками при решении задач по теории вероятностей и математической статистике являются приобретённые из элементарной математики умения

строить и читать графики, устанавливать соответствие между величинами, умения пользоваться формулами и таблицами.

Приведем примеры задач по теории вероятностей и математической статистике, при решении которых используется огромное количество математических знаний, умений и навыков из элементарной и высшей математики.

Решить задачи, используя общие методы определения числовых характеристик непрерывной случайной величины (НСВ), полученные результаты сравнить с значениями, вычисленными по специальным формулам для числовых характеристик показательной распределённой НСВ. Сделать выводы.

Задача 1. НСВ задана своей интегральной функцией распределения:  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 + Ae^{-x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$ . Найти параметр  $A$ , плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Определить вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение из интервала  $(2; +\infty)$ . Построить схематично графики интегральной  $F(x)$  и дифференциальной  $f(x)$  функций распределения.

Задача 2. НСВ задана своей плотностью распределения вероятностей:  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ae^{-2x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$ . Найти коэффициент  $A$ , функцию распределения  $F(x)$ , числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ , вероятность того, что СВ  $X$  примет меньшее значение, чем её математическое ожидание. Схематично построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

**Результаты исследования.** В качестве примеров рассмотрены задачи на показательную распределённую случайную величину, заданную интегральной или дифференциальной функцией распределения. Эти задачи, а также задачи на другие виды распределения, например, равномерное или нормальное, решают как общими методами, т.е. используя свойства функций распределения  $f(x)$  или  $F(x)$  и формулы нахождения числовых характеристик, так и частными методами, т.е. по конкретным формулам для вычисления числовых характеристик НСВ  $X$ , распределённых по соответствующим законам. При этом возникает возможность сравнивать результаты, полученные при использовании общего и частного методов решения задачи. Тем самым убеждаемся в непротиворечивости решения задачи и безусловной научности математики.

**Обсуждение и заключение.** Изучение НСВ в теории вероятностей и математической статистике демонстрирует неизбежность, необходимость и значимость внутрипредметных связей математических дисциплин.

### Список литературы

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2010.

## ОСОБЕННОСТИ СТОХАСТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

**К.Г. Лыкова**

*ФГБОУ ВО «ЕГУ им. И.А. Бунина» (Россия), аспирант, ksl1024@mail.ru*

**Ключевые слова:** стохастическое мировоззрение, теория вероятностей, комбинаторика, статистика, среднее общее образование.



## CHARACTERISTICS OF THE STOCHASTIC WORLDVIEW OF HIGH SCHOOL STUDENTS

**K.G. Lykova**

*Bunin Yelets State University (Russia,), aspirant, ksli102@mail.ru*

**Keywords:** stochastic worldview, probability theory, combinatorial science, statistics, secondary general education.

**Введение.** Жизнь в современном мире характеризуется высокой скоростью, обилием событий и изменений, влекущих за собой состояния неустойчивости и нестабильности, непонимания себя, своего отношения к событиям и переменам. Обрушивающийся на человека ежедневный поток всевозможной информации, уже настолько велик, что его конструктивное восприятие и анализ в сложившейся обстановке становится затруднительным. В этой связи важно, уже в школьные годы (в частности, на старшей ступени обучения) формировать у учащихся «объективное» мировоззрение, призванное помогать в обосновании причинно-следственных связей событий и явлений с опорой на систему точных общезначимых научных знаний о мире, человеке и методах познания. Формируя стохастическое мировоззрение старшеклассников, удастся приблизить их к реальной действительности с её проблемами и парадоксами, оценить глобальность и универсальность стохастики как одного из разделов математики, имеющего практический выход в любой науке. Специфика стохастики сводится к процедуре понимания, пронизывающей все акты мышления путем восприятия и познания окружающего мира в системе сложных взаимосвязей, постижения и применения системообразующих отношений, инвариантных под воздействием процессов реальности.

Согласно реализующейся в России концепции «Прогноза долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2030 года», включающей отдельные положения об образовании, государственной программе «Развитие образования» и т.д., важными задачами образования должны стать воспитание личности, обучение критически самостоятельно мыслить, формирование внутренней культуры человека, его ценностных ориентиров и мировоззрения.

Математическое образование привносит специфический вклад в развитие мышления, мировоззрения учащихся за счет ярко выраженной практичности математических знаний, умений и навыков, способностей действовать в условиях неопределенности и неоднозначности. Изучение элементов стохастики в школьном курсе математики знакомит учащихся с случайными процессами, статистическими закономерностями социальных явлений, событиями, имеющими массовый характер, позволяет устанавливать межпредметные связи учебных дисциплин.

Наличие элементов стохастики в образовательной системе является важным условием повышения интеллектуальных способностей учащихся. Наиболее полный и систематизированный набор знаний об окружающей действительности позволяет сформировать у учеников целостные представления о мире, его установках и особенностях, определить структуру научной картины мира, расширить кругозор, развить творческие навыки.

**Материалы и методы.** Важную роль в исследовании сыграли методы критического анализа научной и методической литературы по исследуемой проблеме, анализ стандартов и рабочих программ. Теоретико-методологической основой выступает интеграция нескольких научных подходов: системно-деятельностного, синергетического, интегративного и междисциплинарного. Системно-деятельностный подход реализуется в системе педагогических принципов, методов и установок учебной деятельности, на-

правленных на развитие структурных компонентов стохастического мировоззрения. Синергетический подход выражается в отображении креативного эффекта при разрешении ситуаций неопределённости. Интегративный подход способствует реализации целостности мировоззренческих, ценностных и мотивационных конструкторов, выявлению необходимых условий, при которых становится возможным генерирование знаний самими обучающимися на основе саморазвития и самоактуализации, их активного и продуктивного творчества. Междисциплинарный подход обеспечивает многогранное, многоаспектное рассмотрение проблемы. Качество концепции формирования стохастического мировоззрения школьников в рамках математического образования будет определяться ее полнотой, обоснованностью и реализуемостью, а также оптимальностью сочетания в ней инновационного и традиционного.

**Результаты исследования.** На основе анализа ряда работ, направленных на понимание сущностной характеристики мировоззрения, установлены основные функции стохастического мировоззрения: оценочная, ориентационно-регулятивная, информационно-отражающая, рефлексивная. Исследование стохастического мировоззрения через его функции способствует лучшему представлению содержания исследуемого качества, определению его компонентного состава и структуры. Интеграция перечисленных функций выявляет возможности стохастического мировоззрения старшеклассников, которые разворачиваются в качественных состояниях взаимоотношений. Выделенные функции стохастического мировоззрения позволяют обнаружить его структурные компоненты, представляющие собой гармоничное единство: мотивационно-ценностных отношений, интуитивно-образного восприятия и рационально-логического принятия.

Связь между мотивационно-ценностными отношениями, интуитивно-образным восприятием и рационально-логическим принятием проявляется в изучение стохастической линии, направленной на уравнивание рационально-логического и интуитивного в развитии мыслительной деятельности учащегося при вмешательстве его личностного отношения. Специфика стохастического мировоззрения старшеклассников выражается в характере мыслительной деятельности, отношении к явлениям окружающего мира, практической деятельности. Каждый из компонентов и их синтез переплетены с функциями стохастического мировоззрения, что способствует выявлению динамики развития особенностей компонента или степени их интеграции, на основании чего спроектирована структурно-функциональная модель стохастического мировоззрения.

**Обсуждение и заключение.** Стохастическое мировоззрение старшеклассников – это объективный результат познавательной деятельности, не исключающий множество случайностей в ходе анализа условий и наиболее рационального истолкования тенденций их функционирования или отклонения.

Стохастическое мировоззрение способствует познанию окружающих явлений, которые не могут быть непосредственно восприняты. В следствии анализа вероятностных и статистических данных, объективной оценки получаемой информации, принятия решений в ситуациях неопределенности, можно выявить динамику изменений, происходящих в окружающем мире и адаптироваться к ним.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-313-90019.

# ПОНЯТИЙНЫЕ ПСИХИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ КАК СПЕЦИФИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ СОЦИОКУЛЬТУРНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ ШКОЛЬНИКОВ

Н.Г. Подаева<sup>1</sup>, П.А. Агафонов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), профессор кафедры математики и методики её преподавания, [podaeva@mail.ru](mailto:podaeva@mail.ru)

<sup>2</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), аспирант, [agafon85@rambler.ru](mailto:agafon85@rambler.ru)

**Ключевые слова:** понятийные психические структуры; ценностные отношения.

## CONCEPTUAL PSYCHICAL STRUCTURES AS A SPECIFIC RESULT OF SOCIO-CULTURAL-ORIENTED TEACHING OF SCHOOLCHILDREN GEOMETRY

N.G. Podaeva<sup>1</sup>, P.A. Agafonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bunin Yelets State University (Russia), Professor, department of mathematics and methods of its teaching, [podaeva@mail.ru](mailto:podaeva@mail.ru)

<sup>2</sup>Bunin Yelets State University (Russia), Postgraduate Student, [agafon85@rambler.ru](mailto:agafon85@rambler.ru)

**Keywords:** conceptual mental structures; value relationships.

**Введение.** В современной образовательной парадигме содержание учебного предмета, рассматриваемое как фактор интеллектуального развития учащихся, должно быть проекцией не столько нормативного научного знания, сколько основных закономерностей интеллектуального развития личности в процессе обучения — формирования научных понятий, развития способности рассуждать, обосновывать и доказывать, формирования рефлексии. В этой связи, именно сформированные понятийные психические структуры, обеспечивающие усвоение способа понимания, применения научных понятий, ценностное признание, принятие, осмысление знаково-символических конструкций дисциплинарного знания школьниками, следует рассматривать как основной результат обучения геометрии школьников.

В настоящем исследовании в качестве средства развития понятийных психических структур обучающихся выступает учебная деятельность по освоению обобщенного умения решения геометрических задач на построение в электронной образовательной среде.

**Материалы и методы.** При разработке технологии обучения геометрии, ориентированной на развитие понятийных психических структур, использовался инновационный потенциал современных образовательных технологий, предполагающий:

– разработку и апробацию контрольно-измерительных материалов для оценки результата обучения школьников на основе комплексной оценки уровня развития семантических структур – понимания школьником учебного материала, с одной стороны, и динамики сформированности его ценностно-смысловой сферы, с другой;

– сопоставительный анализ традиционной оценки предметных ЗУН и оценки уровня развития понятийных психических структур.

Необходимость развития понятийных психических структур обучающихся как психологических носителей понятийного знания предполагает трансформацию усвоенного знания в субъективные психические новообразования внутри ментального опыта ученика и определяет специфику процесса обучения геометрии в школе, основанную на целостной модели, компоненты которой представлены в виде двух блоков:

1) формирование семантических структур – рефлексивного отношения, предполагающего понимание школьником математической информации;

2) формирование ценностно-смысловой сферы на уровнях усвоения математических понятий (формирование ценностных представлений), переживания ценностных

позиций (формирование ценностного отношения), применения (формирование ценностных ориентаций и личностных смыслов).

С позиций социокультурного подхода основным принципом разработанной технологии выступает ориентация на легитимацию – понимание ценностных позиций, что предполагает воспроизводство (коммуникацию-трансляцию) не столько математической информации, сколько ее значения и смысла (ценностного содержания) с помощью предметно-символьных систем.

Ключевым моментом выступает типологизация инструментально-ориентированного, ценностно-ориентированного и предметно-ориентированного видов обучения математике, каждый из которых соответствует содержательной, контекстной или процессуальной области и декларативному, ценностному или процедурному типу математического знания.

**Результаты исследования.** Результативность технологии обучения геометрии, ориентированной на развитие понятийного знания, проявляется в комплексном развитии рефлексивного, когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов понятийных психических структур обучающихся как продуктов освоения обобщенного умения по решению задач на геометрические построения. Мы исходили из следующих независимых характеристик для формируемых действий в составе обобщенного умения по решению задач на геометрические построения: форма действия, степень обобщения, мера развернутости, мера освоения и ценностно-смысловая сфера. Реализация представленной технологии в полном виде оказывает положительное воздействие на динамику данных параметров, что подтверждено опытно-экспериментальным путем и статистическими методами.

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, формирование понятийного знания в результате механического «заучивания» представляется невозможным. Это сложный и длительный процесс, предполагающий поэтапное выстраивание субъективных ментальных структур внутри опыта ученика на основе овладения им способами кодирования информации, создания у учащихся когнитивных схем, развития семантических структур и ценностно-смысловой сферы.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-313-90018.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ФРАКТАЛЬНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ «СРАВНЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ»**

**А.Ю. Полякова**

*МКОУ «СШ №3 им. О.А. Морозова», г. Ефремов, Тульская область (Россия),  
учитель математики, poliakova.ani@yandex.ru*

**Ключевые слова:** фрактальный подход, фрактальная структура, технологии фрактального подхода в обучении, фрактальный рисунок.

## **IMPLEMENTATION OF FRACTAL APPROACH IN TRAINING IN A MATH LESSON IN GRADE 5 «DECIMAL COMPARISON»**

**A.Yu. Polyakova**

*Municipal state-owned educational institution «Secondary School N° 3 named after  
O.A. Morozov», Yefremov, Tula region (Russian Federation),  
the teacher of mathematics, poliakova.ani@yandex.ru*

**Keywords:** fractal approach, fractal structure, fractal approach technologies in learning, fractal pattern.

**Введение.** Применение фрактального подхода в обучении – актуальное исследование современности. Многие учёные и ещё только восходящие деятели науки занимаются постановкой и решением отдельных вопросов данной проблематики. Не остаётся без внимания учебный процесс общеобразовательных учреждений – школ, который должен быть построен на каждом из уроков в контексте фрактального подхода. Уроки математики тому не исключение, поэтому мы попытались указать на возможности реализации фрактального подхода к обучению пятиклассников математике. А именно: методическая разработка обобщающего урока по теме «Сравнение десятичных дробей» содержит: схему фрактальной структуры урока, используемые на занятии технологии фрактального подхода в обучении, схематичное изображение фрактальной структуры математического правила «Сравнение десятичных дробей», наглядное средство обучения – фрактальный рисунок.

**Материалы и методы.** Разработанный урок имеет *фрактальную структуру*, ее схема включает в себя следующие этапы урока:

1. Организационный момент;
2. Мотивацию учебной деятельности на основе витагенного обучения с голографическим методом проекции;
3. Актуализацию знаний обучающихся (демонстрацию фрактального рисунка);
4. Обобщение и систематизацию знаний с использованием квест-технологии;
5. Физкультминутку;
6. Обобщение и систематизацию знаний с использованием квест-технологии (продолжение);
7. Подведение итогов урока с обсуждением возможных путей корректировки полученных результатов;
8. Рефлексию учебной деятельности.

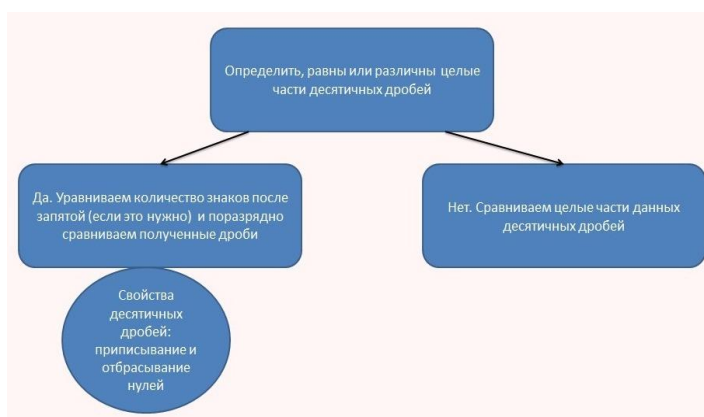


Рис.1. Фрактальная структура математического правила «Сравнение десятичных дробей»

На уроке используются следующие *технологии фрактального подхода* в обучении:

- витагенного обучения с голографическим методом проекций;
- квест-технология;
- здоровьесберегающая;
- рефлексивно-оценочная.

В процессе учебной деятельности происходит систематизация знаний по теме, обучающиеся вспоминают, как сравнивать между собой десятичные дроби. Алгоритм применения данного правила представлен в виде схематичного изображения *фрактальной структуры*, отраженной на рис.1.

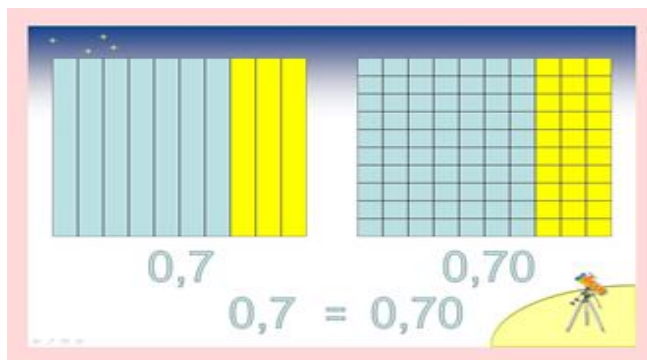


Рис. 2. Фрактальный рисунок

Актуализация знаний проводится с помощью монстрации фрактального рисунка (рис.2).

Видим, что на изображении слева голубым цветом закрашено семь прямоугольников из десяти, что соответствует десятичной дроби 0,7. На изображении справа эти же цветом закрашены уже квадраты, 70 из 100, что соответствует десятичной дроби 0,70. Поэтому, воспользовавшись схемой фрактальной структуры правила «Сравнение десятичных дробей», необходимо путем приписывания или отбрасывания одного нуля установить, что такие десятичные дроби равны. По Рисунку 2 очевидно, что площади закрашенных голубым цветом частей фигур равны.

Результаты исследования. В результате исследования была предложена фрактальная структура урока, которая может быть использована не только при изучении математики, но и других предметов. Кроме того, рассмотрены технологии фрактального подхода в обучении, среди которых для конкретного урока выделили: технологию витагенного обучения с голографическим методом проекций, квест-технологию, здоровьесберегающую и рефлексивно-оценочную технологии. Методическая разработка содержит рекомендацию по применению фрактального рисунка на уроке.

Обсуждение и заключение. Проведенное исследование может быть расширено за счет увеличения списка технологий фрактального подхода в обучении, их детальном анализе при прохождении различных тем математического курса, а также использовании разнообразных фрактальных рисунков-демонстраций. Таким образом, фрактальный подход в обучении в настоящее время – это основа современного математического образования, способствующая упорядочиванию, структурированию технологий и форм взаимодействия школьников и учителя.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Д.И. Прохоров**

*МГИРО (Беларусь), заместитель декана факультета повышения квалификации,  
Prokhorov70@gmail.com*

**Ключевые слова:** мобильное приложение, учебный математический апплет.

## MOBILE APPLICATIONS AS MEANS OF IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF TEACHING MATHEMATICS

**D.I. Prokhorov**

*MCIDE (Belarus), deputy dean of the faculty of continuing education,  
Prokhorov70@gmail.com*

**Keywords:** mobile application, educational math applet.

**Введение.** Развитие современного общества связано с цифровой трансформацией всех аспектов социально-экономического уклада, что обусловлено появлением мобильных технологий – коммуникаторов и планшетов. Одно из направлений современного

этапа цифровизации системы образования связано с использованием мобильных технологий для обучения различным предметам, в том числе, математике. Однако мобильные устройства не способны самостоятельно влиять на повышение эффективности обучения без специальных приложений – мобильных апплетов (приложений). Необходимость разработки и использования апплетов для мобильных устройств подчеркивается в исследовании Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси: «Процесс обучения, способ связи обучаемого и обучающегося – это нелинейная ситуация открытого диалога, прямой и обратной связи, подключения собственных сил обучающегося, инициирование его на один из собственных путей развития на платформе мобильных технологий» [1, с. 102].

**Материалы и методы.** Анализ тенденций цифровой трансформации системы общего среднего образования показывает, что идея создания и использования мобильных апплетов как платформы для обучения математике, тестирования, решения задач обладает большим потенциалом. Появляется способ максимально интегрировать процесс получения информации и её закрепление путем выполнения эвристических заданий. По результатам проведенного нами анкетирования 168 учителей математики всех квалификационных категорий, проходящих повышение квалификации в ГУО «Минский городской институт развития образования», 78% заинтересованы в использовании интерактивных мобильных учебных приложения при обучении математике на уроках и внеурочных занятиях. При этом 63% - отмечают низкое качество существующих приложений, 95% - указывают на отсутствие методических разработок по использованию мобильных приложений при обучении математике. 81% опрошенных считают возможным использовать специально разработанные мобильные приложения на уроках и внеурочных занятиях с целью решения конкретной педагогической задачи. 15% учителей, принявших участие в анкетировании, систематически используют мобильные приложения в качестве тренажеров или тестовых приложений для закрепления учащимися теоретического материала или контроля вычислительных навыков. Таким образом, подтверждается актуальность разработки мобильных апплетов по учебному предмету «Математика» и соответствующей методики их использования на уроках и внеурочных занятиях.

Поскольку в имеющейся литературе термин «апплет» трактуется, прежде всего, с позиций отражения его программно-технологических функций, необходимо уточнить это понятие в контексте его использования как средства обучения. *Учебный математический апплет* (далее - апплет) – учебно-методическое средство, являющееся составной частью компьютерного информационно-обучающего ресурса, предоставляющее возможность как линейного, так и нелинейного изучения содержания, сочетающее символьный и графический способы представления материала, и включающее динамическую модель математического объекта, краткий теоретический материал, а также контрольно-измерительный инструментальный эффективности его усвоения. *Мобильные апплеты* представляет собой программу, установленную на платформе операционной системы мобильного устройства (Microsoft, IOS, Android и т.д.), обладающую определенным широким функционалом коммуникации между пользователем и мобильным устройством, пользователем и другими пользователями, что позволяет выполнять различные алгоритмы интерактивного взаимодействия между участниками образовательного процесса.

На данный момент в русскоязычном сегменте мобильных учебных апплетов по математике для платформ Microsoft, IOS, Android насчитывалось более 1270. Однако, анализ их содержания и качества представленного контента позволил их классифицировать по шести основным направлениям с точки зрения решаемой педагогической задачи. Среди наиболее популярных (рейтинг приложений в App Store и Google Play более 4,5 из 5,0 возможных) можно указать следующие: 1. Учебные приложения, позволяющие вносить, обрабатывать, структурировать и транслировать информацию. 2. Он-

лайн калькуляторы. 3. Онлайн справочники. 4. Математические тренажеры. 5. Тестовые апплеты. 6. Симуляторы виртуальной реальности.

**Результаты исследования.** Таким образом, разработка и внедрение мобильных апплетов в процесс обучения математике на уроках и внеурочных занятиях является наиболее актуальным направлением развития методических аспектов реализации цифровизации образования. Вместе с тем, на данный момент остаются не в достаточной мере решенными вопросы: учета дидактических принципов обучения — научность, доступность, проблемность, наглядность и др. при структурировании образовательного контента в мобильных апплетах по математике; учета психологических закономерностей внимания, мышления и памяти; недостаточная степень учета взаимосвязей наглядно-образного и наглядно-действенного мышления, вербально-логического и сенсорно-перцептивного восприятия, соотношения устойчивости и переключаемости внимания, формирование и развитие визуального мышления учащихся, воображения, мотивации, учет возрастных особенностей, что особенно актуально для обучающихся с ОПФР, синдромом дефицита внимания, гиперактивностью; недооценка требований оптимальной информационной насыщенности визуальных объектов, возможности выбора темпа обучения, цветовой насыщенности и выразительности визуальных объектов, размера и расположения элементов.

**Обсуждение и заключение.** Продуманное распределение содержания обучения математике по трем уровням насыщенности материала (и соответственно, по уровням сложности включенных в содержание понятий и методов), а также возможность динамической визуализации математических объектов и их свойств, которые могут быть реализованы в мобильных математических апплетах, способствуют решению перечисленных выше вопросов, поскольку позволяют реализовать взаимосвязи когнитивно-содержательной и кинестетико-деятельностной, наглядно-образной и наглядно-действенной составляющих обучения и развития. Разработка соответствующей методики требует дальнейшего научного осмысления.

#### Список литературы

1. Григянец Р.Б. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь. – Минск: Белорусская наука, 2019.

### СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОНЯТИЙ «ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ» И «ФИНАНСОВАЯ ДЕЕСПОСОБНОСТЬ»

**М.И. Сафронова**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), магистрант,  
maria\_safronova\_96@mail.ru*

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, финансовая дееспособность.

### CONTENT POTENTIAL OF THE "FINANCIAL LITERACY" AND "FINANCIAL CAPABILITY"

**M.I. Safronova**

*Bunin Yelets State University (Russia), master's student, maria\_safronova\_96@mail.ru*

**Keywords:** financial literacy, financial capability.

**Введение.** В условиях стремительного развития общества и сопутствующих изменений во всех его сферах происходит объективный процесс усложнения финансовых



систем стран мира, ввиду чего весьма актуальной является проблема формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности населения.

Цель исследования: раскрыть содержательный потенциал понятий «финансовая грамотность» и «финансовая дееспособность» и обосновать их взаимообусловленность в контексте синергетического подхода.

**Материалы и методы.** Использованы общенаучные методы познания: систематизация теоретического материала (отечественных и зарубежных научных публикаций, диссертационных исследований в разных отраслях науки: педагогике, социологии, экономике, культурологии и др.), индукция и дедукция, сравнительный анализ и синтез.

**Результаты исследования.** На сегодняшний день изучение концептуальных и методических особенностей формирования и повышения финансовой грамотности представляет собой объект исследований разных областей науки, в числе которых экономика, социология, педагогика и культурология. Синергетический эффект обусловил существование в современном терминологическом пространстве целого спектра трактовок понятия «финансовая грамотность», представляющих собой результаты операционализации категории посредством ее адаптации для целей и задач прикладных исследований.

Проведенный анализ отечественных и зарубежных публикаций в части существующих дефиниций позволил выявить два ключевых подхода к определению понятия:

1) структурно-функциональный, согласно которому под финансовой грамотностью понимается:

– для целей педагогики – составная часть социальной компетентности индивида; интегральная характеристика личности, определяющая уровень финансовых отношений с обществом;

– для целей социологии – оценочная характеристика рациональности финансового поведения;

– в рамках экономики – присущие человеку способности к управлению личными финансами для обеспечения финансовой безопасности и собственного благосостояния, к принятию эффективных финансовых решений;

2) социокультурный, который определяет финансовую грамотность как компонент финансовой культуры, состоящий из культурных элементов в форме знаний, умений, навыков, ценностей, норм, традиций, рассматриваемых на широком социокультурном фоне и с учетом локальной культурной ситуации.

Аналитики ОЭСР определяют данный вид грамотности человека как совокупность финансовой осведомленности, знаний, навыков, установок и моделей поведения, необходимых для принятия обоснованных финансовых решений и, в конечном счёте, достижения финансового благополучия индивида.

В российском и международном терминологическом пространстве на текущий момент существует ряд более узких определений, конкретизирующих отдельные аспекты рассмотренного понятия:

1) финансовая грамотность в узком смысле слова (*financial literacy*), представляющая собой исключительно усвоенные человеком знания как показатель степени понимания ключевых финансовых категорий и концепций, процессов и явлений;

2) финансовая компетентность (*financial capability*), характеризующая способность человека применять полученные знания на практике с акцентом на базовые навыки личного планирования, нежели на умение пользоваться финансовыми услугами и продуктами, представленными на рынке.

Понятие «финансовая компетентность» не отражает полноту содержательного потенциала своего англоязычного аналога. Наиболее полным и корректным, с нашей точ-

ки зрения, является адаптированный перевод коллокации financial capability как «финансовая дееспособность».

В связи с существующей разницей в подходах к трактовке финансовой грамотности открытой остается научная дискуссия отечественных исследователей относительно сфер применения терминов «финансовая грамотность» и «финансовая компетентность», для целей и в рамках проведенного исследования определяемая как «финансовая дееспособность». По нашему мнению, рассмотренные категории, несмотря на взаимообусловленность, де-факто несут разную смысловую нагрузку, ввиду чего актуальным видится обобщение подхода, позволяющего провести между ними четкую границу.

В итоге были определены следующие разновидности финансовой грамотности в широком смысле слова: а) финансовая безграмотность – несформированное и неразвитое качество человека; б) финансовая грамотность – несформированное, но развитое качество; в) финансовая дееспособность – сформированное и развитое качество. Стоит отметить, что без существования пассивной финансовой грамотности, под которой, по нашему мнению, следует понимать финансовую грамотность в узком смысле слова, невозможны эффективные проявления активной финансовой грамотности (финансовой дееспособности).

**Обсуждение и заключение.** Особенностью исследования в части раскрытия содержательного потенциала понятий «финансовая грамотность» и «финансовая дееспособность» и обоснования их взаимообусловленности выступило применение синергетического подхода, в то время как гарантией качества исследования выступает междисциплинарный подход, обеспечивающий многогранное, многоаспектное рассмотрение проблемы.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-413-480013.

## **СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ ДЕЕСПОСОБНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Т.М. Сафронова**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
доцент, stm657@mail.ru*

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, финансовая дееспособность, обучение математике.

## **CONTENT POSSIBILITIES OF THE SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS FOR THE PURPOSE OF FORMING FINANCIAL LITERACY AND FINANCIAL CAPABILITY OF SCHOOLCHILDREN**

**T.M. Safronova**

*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor, stm657@mail.ru*

**Keywords:** financial literacy, financial capability, mathematics education.

**Введение.** В Российской Федерации повышение уровня финансовой грамотности как детерминанты финансового поведения человека, в свою очередь определяющего качество его жизни, является приоритетным направлением государственной политики, обоснованным во многих программных документах. В них отмечено, что устойчивое

развитие современной рыночной экономики страны зависит как от внедрения более эффективных производственных и финансовых технологий, так и от того, насколько население способно грамотно их использовать.

Перед российской школой ставится задача обеспечения доступного качественного финансового образования, ориентированного на подготовку развитой личности учащегося, способного к успешной жизнедеятельности и эффективному саморазвитию в условиях динамичных флуктуаций современного общества.

Цель исследования: проанализировать содержательные возможности школьного курса математики для формирования феноменов у российских учащихся 7–9 классов.

**Материалы и методы.** Выбор использованных методов детерминирован особенностями решаемых задач. Выполнен теоретический анализ результатов исследований ОЭСР в рамках Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся (PISA), психолого-педагогической и методической литературы. Проведен сравнительно-сопоставительный анализ школьных учебников математики, широко распространенных в общеобразовательных школах России.

**Результаты исследования.** В рамках программы PISA понятие «финансовая грамотность» трактуется как «знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивация и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни». Анализ разработанного ОЭСР подхода позволил выявить структуру ключевых компетенций финансовой грамотности 15-летних учащихся.

Результаты исследования PISA выявили тесную связь между уровнем финансовой грамотности школьников и уровнем их математической грамотности — для России коэффициент корреляции показателей составил 0,73. Ввиду этого факта был выдвинут следующий тезис: в процессе формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности учащихся огромным потенциалом обладает школьное математическое образование.

Анализ научно-методических источников показал, что большинство исследователей важнейшим и эффективным средством формирования финансовой грамотности учащихся в процессе обучения математике считает текстовые задачи, в фабуле которых содержится финансовая информация (для обозначения указанных задач нами был введен термин «математические задачи с финансовой составляющей»).

В этой связи был проведен качественный сравнительно-сопоставительный анализ учебников «Алгебра» (для 7-9 классов) нескольких авторских коллективов (А.Г. Мордкович и др., С.М. Никольский и др., А.Г. Мерзляк и др.), широко используемых в общеобразовательных школах Российской Федерации. Предметом анализа являлись содержащиеся в учебниках математические задачи с финансовой составляющей, а также теоретический материал, на базе которого они были предложены. Предварительно в соответствии со структурой компетенций финансовой грамотности, разработанной ОЭСР для целей PISA, были выделены компетенции, которые должны быть сформированы у учащихся 7–9 классов посредством изучения курса алгебры в ходе решения математических задач с финансовой составляющей и освоения соответствующего теоретического материала.

В рамках сравнительного анализа альтернативой рассмотренным выше учебникам стали учебники алгебры авторского коллектива Г.К. Муравина и О.В. Муравиной, рассматривающих проблему формирования финансовой грамотности школьников с использованием интегративного подхода.

**Обсуждение и заключение.** Проведенный анализ содержательных возможностей формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников в процессе обучения математике позволил определить проблемные зоны и с их учетом сформулировать выводы и рекомендации.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-413-480013.

## НАСТАВНИЧЕСТВО В РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

**Т.Ф. Сергеева**

*ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет»  
(Россия), профессор Дирекции образовательных программ, cirr1@mail.ru*

**Ключевые слова:** одаренные дети, наставничество, модели.

## MENTORING IN WORK WITH GIFTED CHILDREN

**T.F. Sergeeva**

*State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the city of Moscow  
«Moscow City Pedagogical University», Professor of the Directorate  
of Educational Programs, cirr1@mail.ru*

**Keywords:** gifted children, mentoring, models.

**Введение.** Образование рассматривается как биполярный процесс, в котором одна личность воздействует на другую, чтобы изменить ее развитие. Такой взгляд инициирует появление новых форматов взаимодействия обучающихся и педагогов, к которым, в том числе, относится наставничество. Наставничество определяется как способ передачи знаний, умений и навыков молодому человеку от более опытного и знающего, предоставление молодым людям помощи и совета, оказание необходимой поддержки в социализации и взрослении. Особую актуальность наставничество приобретает в работе с одаренными детьми.

**Материалы и методы.** Подготовка материалов исследования осуществлялась на основе зарубежного и отечественного опыта, представленного в литературных источниках и электронных ресурсах. Были проведены опросы одаренных учащихся и их наставников на базе Образовательного центра «Сириус».

**Результаты исследования.** Можно выделить несколько моделей наставничества, которые используются в работе с одаренными детьми.

*Классическая.* Взаимодействие между одаренным обучающимся и ведущим специалистом в определенной области, который обеспечивает консультационную поддержку и сопровождение, тесные личные отношения, создает комфортную обстановку для развития.

*Партнерская.* Взаимодействие одаренных обучающихся с наставниками в рамках совместной деятельности и реализации проектов, когда каждая сторона обеспечивает решение определенного круга задач.

*Групповое наставничество.* Взаимодействие наставника работает с группой одаренных обучающихся одновременно. Чаще всего используется в ситуации ограниченных ресурсов.

*Кратковременное наставничество.* Взаимодействие наставника с одаренным обучающимся в режиме разовых консультаций по определенному кругу вопросов.

*Командное наставничество.* Взаимодействие команды наставников с командой одаренных детей, сформированной с определенной целью и на заданных условиях.

*Флэш-наставничество.* Организация коротких встреч будущих наставников с одаренными детьми с целью выбора наставника.

**Обсуждение и заключение.** Одним из важных преимуществ, которые может получить одаренный ребенок в процессе наставничества — непосредственное общение с человеком, который готов делиться своими знаниями и опытом, передавать личные ценности. Взаимодействие между ними могут дать и наставнику, и ученику вдохновение и новые идеи.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00730.

## ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

**Г.А. Симоновская**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
simonovskaj\_g@mail.ru*

**Ключевые слова:** математическая грамотность, школьное математическое образование.

## FORMATION OF MATHEMATICAL LITERACY OF SCHOOLCHILDREN

**G.A. Simonovskaya**

*Bunin Yelets State University (Russia), associate professor, simonovskaj\_g@mail.ru*

**Keywords:** mathematical literacy, school mathematics education.

**Введение.** Школьному образованию в настоящее время уделяется колоссальное внимание со стороны государства. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (2018-2025 годы), Концепция развития математического образования в Российской Федерации и другие программы направлены на поддержание современной школы. Обновление материально-технической базы, разработка новых технологий и подходов в образовании, разработка и внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения все это определяет модернизацию школьного образования. Вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования – одна из стратегических задач развития страны. Среди целей программы «Развитие образования» (2018-2025 годы) можно выделить следующее: сохранение лидирующих позиций Российской Федерации в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования (TIMSS); повышение позиций Российской Федерации в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA). Данные международные исследования направлены на выявление степени сформированности функциональной и академической грамотности.

**Материалы и методы.** Согласно концепции функциональной грамотности, грамотным признается человек, способный «решать проблемы учебной деятельности, стандартные жизненные проблемы, проблемы ориентации в системе ценностей, проблемы подготовки к профессиональному образованию». Международная программа по

оценке качества образования (PISA) один раз в три года анкетировывает школьников до 15 лет с целью оценки их функциональной грамотности. Обычно исследуются три направления: читательская грамотность, естественнонаучная грамотность, математическая грамотность.

Так российские школьники, принимая участие в данных исследованиях каждые три года начиная с 2000 года, демонстрировали следующие результаты.

#### Место РФ среди других стран-участниц (по количеству баллов)

Направление исследования	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Математическая грамотность	22	29	34	38	34	23	30
Количество стран-участниц	32	40	57	65	65	70	79

#### Место РФ среди других стран-участниц

Направление исследования	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Математическая грамотность	21-25	29-31	32-36	38-39	31-39	20-30	27-35

За последние три года наблюдается существенное снижение показателей, характеризующих уровень математической грамотности российских школьников, что привлекло повышенное внимание к проверке математической грамотности школьников, путем оценивания компетентности обучающихся в области математики.

Оценка математической подготовки школьников в исследовании PISA определяет понятие математической грамотности: «Математическая грамотность — это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира».

**Результаты исследования.** В структуре понятия математической грамотности можно выделить компоненты, которые направлены на ее формирование: умение работать с математическим текстом, обладать грамотной математической речью, способностью аргументировано рассуждать и логически выстраивать рассуждения; умение переводить на математический язык описание объектов и процессов; умение использовать графические представления; умение разрабатывать стратегию поиска решения задачи, решать математическую задачу и интерпретировать результат, то есть использовать математический аппарат для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах.

Разбиение понятия математической грамотности на составляющие позволило определить основные подходы к разработке заданий, которые направлены на адаптацию полученных знаний школьного курса математики в других ситуациях.

В результате исследования данной проблемы была выбрана тема «Комплексные числа». На данном математическом материале были разработаны задания, при выполнении которых обучающимся пришлось использовать знания из различных разделов математики, недостаточно связанных между собой и уделять достаточное внимание рассуждениям, логическим заключениям и адаптации полученных результатов. Задания предлагались обучающимся после изучения основного базового материала темы в ходе элективного курса.

Например, предлагалось решить следующую задачу.

Задача. Найдите равнодействующую двух сил в 30 кг и 40 кг действующих на точку тела под углом: а) 30°, б) 60°, в) 90°, г) 120°. Как зависит величина равнодействующей от величины угла между составляющими силами?

При изучении физики школьники обычно решают данную задачу с помощью графических построений равнодействующих в определенном масштабе с последующим измерением. Получается результат не точный, а приближительный, что характерно для реальных процессов. Комплексные числа позволяют ее решить аналитически. Считают, что точка приложения сил во всех случаях совпадает с началом координат, первая сила  $\vec{F}_1$  сонаправлена с действительной осью. Тогда первой силе соответствует действительное  $\vec{F}_1$  число 30, а второй силе  $\vec{F}_2$  соответствует комплексное число  $40(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ) = 40\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + i\frac{1}{2}\right) = 20\sqrt{3} + 20i \approx 35 + 20i$ . Тогда равнодействующая двух сил  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Leftrightarrow 65 + 20i$ . Остается найти длину вектора, а применительно к комплексному числу – модуль ( $F = \sqrt{4225 + 400} \approx 68$ ).

Решая задачу, сравнивая полученные результаты, делается вывод, что с увеличением угла между составляющими силами величина равнодействующей уменьшается.

Решение данной задачи позволяет учащемуся создать математическую модель физического процесса, решить поставленную задачу, используя взаимосвязь между понятиями физики, геометрии, тригонометрии, и сделать вывод, прогнозируя и обобщая результаты.

Отдельные подобного рода задания предлагались для решения студентам первого курса после изучения комплексных чисел. Анализируя результаты, были сделаны выводы о необходимости использования заданий, позволяющих продемонстрировать применения математического аппарата для описания реальных объектов и процессов. Такой подход позволил подойти к решению проблемы математической грамотности обучающихся.

**Обсуждение и заключение.** Проведенное исследование показало, что для повышения уровня математической грамотности следует больше внимания уделять междисциплинарным элективным курсам. Для этого планомерно вводить в школьное обучение новые, гибкие дополнительные курсы, которые позволят эффективно реализовывать современные образовательные концепции и формировать функциональную грамотность обучающихся. Следует отметить, что повышение уровня математической грамотности школьников возможно при условии использования заданий, позволяющих адаптировать имеющиеся математические знания на объекты, ситуации и процессы из различных сфер жизнедеятельности.

## **К ВОПРОСУ О ВНЕДРЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ В ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ (НА ПРИМЕРЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ)**

**А.В. Хижняк**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), аспирант, khizhnyak\_av@outlook.com*

**Ключевые слова:** система дополнительного обучения, автоматизированные интеллектуальные обучающие системы, искусственный интеллект, обучение математике, смешанное обучение.

# ON THE ISSUE OF INTRODUCTION OF AUTOMATED INTELLIGENT TRAINING SYSTEMS IN THE PEDAGOGICAL ACTIVITY OF SECONDARY SCHOOLS (ON THE EXAMPLE OF ADVANCED TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS)

**A.V. Khizhnyak**

*Bunin Yelets State University» (Russia), graduate student, khizhnyak\_av@outlook.com*

**Keywords:** additional learning system, automated intelligent learning systems, artificial intelligence, mathematics training, blended learning.

**Введение.** В связи с этим, все большую актуальность приобретают вопросы повышения квалификации, профессиональной переподготовки, непрерывного профессионального развития педагогических кадров, в целях обеспечения их готовности реализовывать современные компьютеризированные модели образовательного процесса с учетом требований цифровой экономики, профессионального овладения цифровым контентом — электронными учебными материалами (цифровые образовательные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, учебных онлайн-курсы, массовые открытые онлайн-курсы и др.), совокупностью дистанционных образовательных технологий и технологий электронного обучения для всех видов и форм деятельности обучающихся.

Возникла настоятельная необходимость пересмотра классических подходов к проблеме применения эффективных дидактических механизмов организации процессов представления и инженерии знаний, педагогического контроля и оценки знаний обучающихся. К таким механизмам сегодня можно отнести автоматизированные интеллектуальные образовательные системы (АИОС). В связи с увеличивающимся распространением идей гибридного, интерактивного и адаптивного интеллектуального управления образовательным процессом, актуализируются вопросы модернизации методической и технологической подготовки учителя математики в системе дополнительного профессионального образования.

Основной целью исследования является теоретическое обоснование и методическое сопровождение процесса повышения квалификации учителя математики в контексте формирования ключевых цифровых компетенций, ориентированных на знание архитектуры АИОС нового поколения, их дидактических и методических возможностей, уверенного, безопасного и эффективного применения в учебном процессе.

**Материалы и методы.** Исследование проблемы модернизации методической подготовки учителя математики в системе дополнительного профессионального образования проводилось в два этапа.

1. На первом этапе осуществлялся теоретический анализ проблемы исследования: выявлены текущие тенденции мирового образования; определены основные технологии и методы реализации искусственного интеллекта; рассмотрен российский опыт совершенствования и развития ИТ-компетенций учительства посредством участия в курсах повышения квалификации; описаны дидактические и методические возможности современных автоматизированных интеллектуальных обучающих систем; разработана сводная таблица характеристик видов смешанного обучения (адаптивное обучение, микрообучение, геймификация, обучение с применением систем виртуализации и др.).

2. На втором этапе был представлен проект программы повышения квалификации «Организация процесса обучения математике в интеллектуальной информационно-образовательной среде», ориентированный на формирования ключевых цифровых компетенций современного педагога и обеспечивающий реализацию образовательных программ в гибридной интеллектуальной информационно-образовательной среде.



**Результаты исследования.** По итогам проведенного исследования, учитывая накопленный мировой и российский опыт, предложена авторская модульная программа курсов повышения квалификации для учителей общеобразовательных школ. Программа курсов включает следующие разделы: Этапы становления и интеллектуализация АООС; Особенности создания и архитектура современных ИАООС; Научно-методологические подходы и принципы организации процесса обучения на основе ИАООС; Дидактические и технические возможности организации процесса обучения на основе ИАООС.

**Обсуждение и заключение.** Внедрение автоматизированных интеллектуальных систем обучения в России требует задействования в образовательных процессах заинтересованных педагогических работников, способных осуществлять эксплуатацию подобных систем на качественном программно-техническом уровне. Кроме того, указанные кадровые работники должны обладать навыками разработки и систематизирования учебного контента в зависимости от потребностей конкретного обучающегося и конкретной учебной ситуации. Отсюда следует необходимость разработки и продвижения курса повышения квалификации для учителей общеобразовательных школ как актуального шага в области повышения ИТ-компетенций учителей различной квалификационной категории, общего трудового и педагогического стажа работы. Модульная структура курса позволяет проводить модернизацию и актуализацию учебного содержания без значительного изменения существующего наполнения.

Разработанный в ходе исследования учебный курс планируется к внедрению в учебный процесс ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009 мк.

## **К ВОПРОСУ О РАСШИРЕНИИ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

**М.И. Черемисина**

*Оренбургский государственный педагогический университет (Россия), доцент,  
mar.ivan21@mail.ru*

**Ключевые слова:** оценочная система, математика, элективный курс, расширение.

## **TO THE QUESTION OF EXTENDING THE ASSESSMENT SYSTEM**

**M.I. Cheremisina**

*Orenburg state pedagogical university (Russia), senior lecturer, mar.ivan21@mail.ru*

**Keywords:** assessment system, mathematics, elective course, expansion.

**Введение.** Структура современного школьного занятия подразумевает наличие современных оценочных систем, позволяющих подчеркнуть индивидуальность каждого обучающегося. Правильно организованный контроль и оценка результатов обучения позволяют развивать у школьников активность и способствуют формированию правильных целевых установок.

Первоочередной задачей современного школьного образования является создание условий для формирования всесторонне и гармонично развитой личности обучающегося, развития его креативности и творческого мышления, иначе говоря, необходимо создание индивидуального маршрута обучающегося. При такой организации учебного

процесса критерии формирующего оценивания определяются учителем, а периодичность оценивания устанавливается на основе потребностей каждого школьника. Соблюдению описанных требований способствует расширение оценочной системы и введение в нее дополнительных критериев. В этом случае количественная мера оценки, определяемая пятибалльной шкалой, теряет свою значимость. Кроме того, обучающиеся, неограниченные пятибалльной системой оценивания, способны показать высокие результаты обучения, в то время, как подобное ограничение непродуктивно влияет на образовательный процесс. Рассмотрим возможности разрешения затруднения на примере оценивания результатов освоения программы курсов по выбору.

Для проведения исследования был организован элективный курс по математике для обучающихся старшей школы. Цель курса: сформировать у обучающихся навыки решения заданий №19 из ЕГЭ по математике профильного уровня и задач высокого уровня сложности.

#### **Материалы и методы.**

- теоретический и проблемно-ориентированный анализ результатов образовательного процесса;
- диагностика учебной мотивации и самооценки обучающихся;
- наблюдение;
- анкетирование участников образовательного процесса.

Цель курса предполагала решение сложных задач, что задает новые условия для оценивая. Основной целью разрабатываемой системы была фиксация итоговых достижений обучающихся, способствующая формированию и развитию у них предметных и метапредметных навыков и умений. Ограниченность пятибалльной системой оценивания, в которой 3 балла соответствуют уровню «удовлетворительно», не позволяет ее использованию при реализации курсов по выбору. Так школьника, не справившегося с заданием высокого уровня сложности в полном объеме, нельзя охарактеризовать как обучающегося, владеющего материалом на 3 балла, поскольку выполнение задания высокого уровня сложности уже заявляет о творческом мышлении обучающегося и нестандартном подходе к выполнению.

Для расширения системы было введено оценивание по десятибалльной шкале. В этом случае обучающийся, показавший такие же результаты, может быть оценен 6 или 7 баллами, что способствует повышению самооценки школьника. Заметим, что самооценка является одним из факторов успешности обучения и от ее уровня также зависят результаты освоения образовательной программы обучающимися. Расширение оценочной системы способствует и повышению учебной мотивации, выступающей одним из трех основных факторов успешности обучения. Для высоко замотивированных обучающихся расширенная система оценивания также имеет положительное влияние, поскольку расширяются границы для будущих стремлений.

**Результаты исследования.** На основе приведенного материала было проведено исследование. Оценивание школьников производилось по нескольким составляющим: выполнение проверочных и итоговых работ, что соответствует достижению знаниевого образовательного результата, и защита творческой работы – способствует достижению компетентностного результата. Кроме того, имела место самооценка и взаимооценка обучающихся.

Еще одним важнейшим условием технологии формирующего оценивания является возможность сравнения полученных результатов обучающегося с предыдущим уровнем результатов. Для этого на первой ступени программы элективного курса предполагается выполнение диагностической работы, по результатам которой обучающемуся присваивался определенный уровень достижений.

По завершению курса все баллы суммировались, однако среди обучающихся не появлялся определенный рейтинг группы, выраженный в баллах. Каждому школьнику ставилась не отметка, а присваивается определенный уровень усвоения знаний — «средний», «выше среднего» или «высокий». В результате освоения программы элективного курса показатели обучающихся, чье оценивание было проведено по десятибалльной шкале, были выше, чем показатели их сверстников, оценивание эффективности программы того же курса по выбору которых проводилось в традиционной пятибалльной системе.

**Обсуждение и заключение.** Опираясь на полученные результаты, можно сделать вывод: расширение оценочной системы позволяет ликвидировать необоснованность суждений о результатах освоения образовательных программ. Кроме того, повышается учебная мотивация обучающихся. Расширенная градация позволяет не только четко и эффективно определить текущий уровень знаний, но и снижает разрыв между «отличниками» и «двоечниками», что положительным образом влияет на самооценку большинства обучающихся и способствует формированию правильных мотивационно-целевых установок в процессе обучения.

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ ДЕЕСПОСОБНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ**

**Н.В. Черноусова**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
доцент, директор института математики, естествознания и техники,  
chernousovi@mail.ru*

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, финансовая дееспособность, обучение математике.

## **METHODICAL TOOLS FOR IMPLEMENTATION OF THE CONCEPTUAL MODEL OF FORMING FINANCIAL LITERACY AND FINANCIAL CAPABILITY OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF MATHEMATICS EDUCATION**

**N.V. Chernousova**

*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor, Director of the Institute of mathematics, science and technology, chernousovi@mail.ru*

**Keywords:** financial literacy, financial capability, mathematics education.

**Введение.** В настоящее время в нашей стране поставлена стратегическая задача формирования финансовой грамотности подрастающего поколения.

В ходе исследования была разработана концептуальная модель дидактической системы обучения математике, направленная на формирование финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников.

Для практической реализации указанной концептуальной модели потребовалось создание соответствующего методического и технологического инструментария.

**Материалы и методы.** В ходе реализации авторских разработок применялись психолого-педагогические методы (наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование, метод рейтинга, педагогический эксперимент)

**Результаты исследования.** Для формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников в процессе обучения математике было определено важнейшее и эффективное средство – математические задачи с финансовой составляющей; а также основные формы, методы обучения и инновационные технологии: кейс-методы; деловые, ролевые, имитационные игры; экономико-математические образовательные проекты.

Важным моментом явилась разработка методического инструментария, комплекса экономико-математических заданий (практико-ориентированных, мотивационно-прикладных и исследовательских задач), способствующих формированию финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников в процессе обучения математике; авторских методик обучения решению задач с финансовой составляющей.

Разработаны и апробированы оригинальные формы, средства формирования финансовой грамотности и финансовой дееспособности: экономико-математический образовательный проект «Олимпиада-конкурс «Математика+» для обучающихся общеобразовательных школ Липецкой области и Центра СПО ЕГУ им. И.А. Бунина; программа факультативной дисциплины «Формирование финансовой грамотности и финансовой дееспособности школьников в процессе обучения математике в условиях динамичных флуктуаций финансовой системы (на примере Липецкой области)», тематика курсовых проектов и выпускных квалификационных работ для педагогических направлений подготовки в системе высшего образования; программа учебной дисциплины «Элементы финансовой грамотности в основном общем образовании», включенная в программу профессиональной переподготовки. Апробация разработанных программ осуществляется на базе ЕГУ им. И.А. Бунина.

**Обсуждение и заключение.** Полученные результаты обладают научной и общественно-практической значимостью для развития образования в регионе и могут быть внедрены в систему среднего общего, высшего и дополнительного образования.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-413-480013.

## К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ

**Н.В. Черноусова<sup>1</sup>, О.В. Ведникова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент, директор института математики, естествознания и техники, chernousovi@mail.ru*

<sup>2</sup>*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), студент группы МФ-51, ovednikova@mail.ru*

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, обучение математике.

## TO THE QUESTION OF FINDING SOLUTIONS TO PROBLEMS WITH FINANCIAL AND ECONOMIC CONTENT

**N.V. Chernousova<sup>1</sup>, O.V. Berdnikova<sup>2</sup>**

*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor, Director of the Institute of mathematics, science and technology, chernousovi@mail.ru*

*Bunin Yelets State University (Russia), student of the MF-51 group, ovednikova@mail.ru*

**Keywords:** financial literacy, teaching mathematics.

**Введение.** В Российской Федерации в последние десятилетия большое внимание уделяется повышению уровня финансовой грамотности граждан, как важнейшего фактора экономического развития страны и, следовательно, повышения качества жизни населения. Ещё в 2011 году Правительством РФ было принято решение о реализации и развитии проекта "Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации"[3]. В рамках этого проекта разрабатываются различные стратегии, предусматривающие внедрение в различных образовательных организациях специальных программ, направленных на повышение финансовой грамотности всех целевых и возрастных групп. Так, например, в школьную практику внедряются дополнительные программы по экономике, истории, математике и другим предметам, на которых планируется рассматривать вопросы и финансовой грамотности школьников.

**Материалы и методы.** К математической основе экономических задач следует отнести: умения выполнять действия с процентами, знание свойств степеней, навыки использования формул прогрессий и пр. Эффективному постижению азов экономики поможет решение математических задач, в содержании которых рассматривается понятие процента [2]. Оно становится все актуальнее в пору утверждения рыночных отношений в экономике, в пору банкротств, инфляций, финансовых кризисов. С понятием «процент» школьники начинают знакомиться с 6 класса [1]. Теоретические знания материала способствуют развитию практических навыков, способностей и умений решать экономические задачи. Систематизированное и обдуманное изучение процентов будет способствовать развитию таких финансовых навыков как экономичность и расчетливость.

**Результаты исследования.** С 2015 года в ЕГЭ по математике добавлена текстовая задача с экономическим содержанием. Иногда для решения данных задач достаточно знания и навыки уровня 6-7 класса, но многие школьники не в состоянии воспринимать фабулу задачи и понимать речевые обороты «взрослых слов». Это и приводит к тому, что они испытывают затруднения при решении указанных задач.

Рассмотрим задачу, при решении которой школьники стремятся применить готовую формулу, что противоречит разработанным критериям к задаче [4].

**Задача.** 15-го января планируется взять кредит в банке на 17 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастёт на  $r\%$  по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 35% больше суммы, взятой в кредит. Найдите  $r$ .

Сайт по подготовке к ЕГЭ по профильной математике указывают общие формулы для решения задач этого типа [4]. Но школьникам, не владеющим понятийным аппаратом финансовой грамотности и не имеющим опыта решения подобных задач, проблемно осознавать следующие моменты:

- 1) долг состоит из двух частей: постоянной ежемесячной выплаты, равной  $\frac{S_0}{17}$ , и ежемесячной *равномерно уменьшающейся* выплаты процентов;
- 2) почему выплаты таковы:  $\frac{r}{100} S_0, \frac{16}{17} \cdot \frac{r}{100} S_0, \dots, \frac{2}{17} \cdot \frac{r}{100} S_0, \frac{1}{17} \cdot \frac{r}{100} S_0$  ?
- 3) как пришли к использованию формулы арифметической прогрессии?

$$\frac{r}{100} S_0 \left( 1 + \frac{16}{17} + \dots + \frac{2}{17} + \frac{1}{17} \right) = \frac{r}{100} S_0 \cdot \frac{1 + \frac{1}{17}}{2} \cdot 17 = \frac{9r}{100} S_0$$

На наш взгляд, помочь школьнику в осознании этой задачи может её геометрическая модель. Изобразим долг наглядно в виде прямоугольника (рис.1). И назовем его «телом долга».

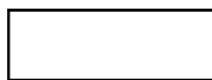


Рис. 1

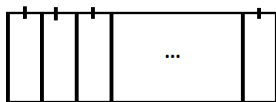


Рис. 2

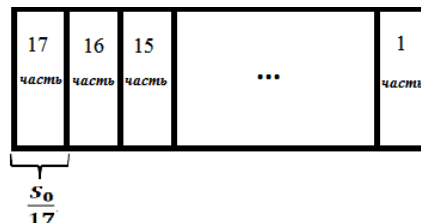


Рис. 3

Так как по условию задачи: 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца то разделим «тело долга» на 17 **равных** частей (рис.2). Ширина каждого полученного прямоугольника равна  $\frac{S_0}{17}$ . Далее обращаем внимание школьников на правильное название частей долга (рис.3).

Каков финансовый (процесс) описан в задачи: на каждую часть долга начисляют проценты:  $\frac{17}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100}$ ;  $\frac{16}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100}$ ; ...;  $\frac{1}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100}$ , а затем происходит переход к следующей части долга. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на  $r=35\%$  больше суммы, взятой в кредит. И в динамике можно представить следующий процесс (рис.4):

И тогда понятен процесс составления всех выплат:

$$\frac{17}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100} + \frac{S_0}{17} + \frac{16}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100} + \frac{S_0}{17} + \frac{15}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100} + \frac{S_0}{17} + \dots + \frac{1}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100} + \frac{S_0}{17}.$$

После выполнения арифметических действий получим, что общая сумма выплат:

$$S_0 + \frac{1}{17} S_0 \cdot \frac{r}{100} (17 + 16 + 15 + \dots + 1).$$

Теперь очевидно применение в скобке формулы суммы  $n$ -первых элементов арифметической прогрессии. И только теперь понятно, как же была получена формула:

$$B = S_0 \left( 1 + \frac{r(n+1)}{200} \right) [4].$$

Для эффективной подготовки учащихся следует разработать целый комплекс пропедевтических подзадач. Они помогут ознакомиться с основными понятиями, принципами и подходами, позволят в неизвестной задаче «узнавать старые знания», для дальнейшего определения поиска решения задач более высокого уровня.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-413-480013.

### Список литературы

1. Математика. 6 класс: учеб. для общеобразовательных организаций / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2015. – 260 с.
2. Черноусова Н.В. Развитие познавательной самостоятельности студентов педагогических факультетов в процессе поиска решения текстовых алгебраических задач: дисс. канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1997.
3. Письмо Минфина России от 16 мая 2017 г. N 17-03-08/29621 «О реализации проекта "Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и разви-

тию финансового образования в Российской Федерации"». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71594764/> (дата обращения 22.05.2020).

4. Открытый банк математических задач [Электронный ресурс]. URL: <https://mathege.ru> (дата обращения: 23.05.2020).

## ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАСТАВНИЧЕСТВА

**М.В. Шабанова<sup>1</sup>, М.А. Павлова<sup>2</sup>, Н.Н. Патронова<sup>3</sup>, Р.П. Овчинникова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (Россия), профессор, e-mail: [shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru](mailto:shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru)

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (Россия), доцент, e-mail: [m.pavlova@narfu.ru](mailto:m.pavlova@narfu.ru)

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (Россия), заместитель директора, e-mail: [n.patronova@narfu.ru](mailto:n.patronova@narfu.ru)

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (Россия), старший преподаватель, e-mail: [r.ovchinnikova@narfu.ru](mailto:r.ovchinnikova@narfu.ru)

**Ключевые слова:** наставничество, развитие наставничества, программы наставничества, электронное и сетевое наставничество.

## HISTORY AND PROSPECTS OF MENTORING DEVELOPMENT

**M.V. Shabanova<sup>1</sup>, M.A. Pavlova<sup>2</sup>, N.N. Patronova<sup>3</sup>, R.P. Ovchinnikova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Russia), professor, e-mail: [shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru](mailto:shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru)

<sup>2</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Russia), associate professor, e-mail: [m.pavlova@narfu.ru](mailto:m.pavlova@narfu.ru)

<sup>3</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Russia), associate director, e-mail: [n.patronova@narfu.ru](mailto:n.patronova@narfu.ru)

<sup>4</sup> Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Russia), senior lecturer, e-mail: [r.ovchinnikova@narfu.ru](mailto:r.ovchinnikova@narfu.ru)

**Keywords:** mentoring, mentoring development, mentoring programs, electronic and on-line mentoring.

**Введение.** Одной из основ достижения целевых показателей социально-экономического развития Российской Федерации является необходимость возрождения и развития института наставничества, что было подчеркнуто В.В. Путиным на совместном заседании Государственного совета РФ и Комиссии при Президенте РФ (2013). Наставничество получает свое развитие и в сфере образования: Первый всероссийский форум «Наставник», организованный агентством стратегических инициатив (2018), разработка нормативно-правовых актов для запуска проекта «Билет в будущее» — ранней профессиональной ориентации школьников 6–11 классов, утверждение Министерством просвещения РФ методических рекомендаций о реализации проекта в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» (2019), «Методология (целевая модель) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися» (2019). Задачи развития наставничества включены сегодня в проекты нацпроекта «Образова-

ние»: «Современная школа», «Учитель будущего», «Социальные лифты для каждого», «Молодые профессионалы».

Исполнение поручений президента должно осуществляться с опорой на накопленный отечественный и международный опыт наставничества.

**Материалы и методы.** Объектом анализа выступали: научные статьи, содержащие данные о результатах исследования причин и условий эффективности действующих программ из электронных баз данных (Scopus, Web of Science, eLibrary, каталог РГБ, ЭБС) на русском и английском языках; нормативные документы, находящиеся в открытом доступе и размещенные на сайте Консультант плюс; действующие платформы для реализации программ наставничества). Для решения задачи проводился контент-анализ социально-философской, психолого-педагогической литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов.

**Результаты исследования.** Первое известное упоминание о наставничестве (менторстве), давшее название всех последующим поколениям, относится к 13 веку до н.э. в поэме Гомера «Одиссея». Как педагогическая идея, наставничество появляется в Новое время в 1699 году в романе французского писателя Франсуа Фенелона «Les aventures de Télémaque». Довольно скоро после этого понятие наставничества вошло в общее употребление во Франции и Англии.

Наставничество является исторически первой формой передачи социального опыта, нашедшее впоследствии свое развитие в духовной (религиозной) и профессиональной сферах, а также в системе негосударственного (домашнего) образования, в частности, в Царской России было нормативно закреплено в «Положении о домашних наставниках и учителях» (1834). Научные основы наставничества в профессиональной сфере были заложены в Императорском Московском техническом училище под руководством Д.К. Советкина в конце 80-х годов XIX века. Сегодня предложенная ими дидактическая модель известна во всем мире под названием «русский метод обучения ремеслам».

Институт наставничества в профессиональной сфере получил дальнейшее развитие и в Советской России (30-е – 70-е годы XX века), обеспечивая ускоренную подготовку кадров для нужд бурно развивающейся промышленности, что закреплено в Постановлениях Президиума ВЦСПС и Бюро ЦК ВЛКСМ (1975). В этот период огромное внимание уделялось и развитию научных основ наставничества. В 1977 году в Москве состоялась научно-практическая конференция «XXV съезд КПСС и пути повышения роли наставничества в коммунистическом воспитании молодежи», в рекомендациях которой отмечалось, что истоками наставничества в РСФСР следует признать изотовские и стахановские школы первых пятилеток, различные формы индивидуального ученичества и шефства в послевоенный период.

Если в России наставничество развивалось как форма корпоративного обучения, то в других странах оно было направлено на решение более широкого круга задач, в том числе социальных. Еще одной особенностью зарубежного опыта является большая вовлеченность в этот процесс не только государственных, но и частных организаций, благотворительных фондов, отдельных меценатов.

Зарождение и развитие программ наставничества за рубежом связывают с появлением движения «*Big Brothers Big Sisters of America*» (BBBSA, 1904). В 1998 году была основана Международная организация Big Brothers Big Sisters International (BBBSI), филиалы которой сегодня работают в 15 странах согласно единым стандартам, проверенным в ходе многолетней практики.

М. Фридман в отчете о развитии движения наставничества в США 70-90-х годов (1991) выделил недостатки наставничества «новой волны»: отсутствие инфраструктуры обучения наставников и наставляемых, надзора за ходом их общения. Также он посоветовал отказаться от идеи массового наставничества.



Анализ зарубежных научных статей позволил выявить следующие программы наставничества: *Career Beginnings Mentoring Program* (CBMP) — программа наставничества для начинающих карьеру (1987, Уолтем, штат Массачусетс); *The National Mentoring Partnership* (MENTOR) — некоммерческая общественная организация (Бостон, 1990), поддерживающая движение наставничества молодежи; «*Global Talent Mentoring*» — онлайн программа наставничества для развития талантов в области науки, технологии, инженерии, математики и медицинских наук (STEMM, Регенсбург, 2018); *CyberMentor* — немецкая онлайн программа наставничества для девочек в области математики, информатики, естественных наук и технологий (2005), партнер программы «Global Talent Mentoring».

Программы «CyberMentor» и «Global Talent Mentoring» имеют не только практическое, но и научное значение. В ходе их подготовки и реализации решаются вопросы выделения условий эффективности программ наставничества, оцениваются возможности электронного наставничества.

В одной из статей А. Циглер, генеральный секретарь Международной исследовательской ассоциации по развитию талантов и совершенствованию (IRATDE), отмечает, что теоретическую основу наставничества над одаренными детьми нужно положить модель развития талантов, принадлежащую Б. Блуму (1985), основой которой является индивидуальное наставничество, которое должно стать «золотым стандартом» педагогики.

**Обсуждение и заключение.** Результаты изучения движения наставничества в России и за рубежом показали, что особенностью наставничества XXI века является развитие теоретически обоснованной инфраструктуры реализации программ и становление электронного и сетевого наставничества. Для этого должна быть создана иерархическая сеть центров, реализующих программы наставничества, интегрированная в международную, способную обеспечить возможность непрерывного развития талантов. На региональном уровне целесообразно реализовывать программы очного наставничества, на национальном и международном — электронного. На каждом уровне необходимо предоставлять учащимся возможность самостоятельно выбирать наставников и взаимодействовать с несколькими наставниками для более полного удовлетворения образовательных потребностей. Программы регионального и национального уровня должны завершаться предоставлением рекомендаций на вхождение в международные программы. Таким образом, наставничество должно быть не индивидуальным, как предполагал Б. Блум, а сетевым.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00730.

## **НАСТАВНИЧЕСТВО НАД ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ: ОТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДО СЕТЕВОГО**

**М.В. Шабанова<sup>1</sup>, Д.С. Ермаков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (Россия), профессор, shabanova.maria-potorsu@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Российский университет дружбы народов (Россия), профессор, eso-novomoskovsk@yandex.ru*

**Ключевые слова:** одарённость, наставничество, образование, индивидуальное взаимодействие, сетевая модель.

## MENTORING GIFTED CHILDREN: FROM INDIVIDUAL TO NETWORK

M.V. Shabanova<sup>1</sup>, D.S. Ermakov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Russia),  
professor, shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Peoples' Friendship University of Russia (Russia),  
professor, eco-novomoskovsk@yandex.ru*

**Keywords:** gifted students, mentoring, education, individual interaction, network model.

**Введение.** Второе десятилетия XXI века ознаменовано возрождением в международной системе образования интереса к самой древней форме передачи социального опыта – к наставничеству. Этот факт подтверждается не только результатами проведенного нами анализа частоты встречаемости публикаций на данную в период с 1977 по 2020 год в электронных базах научных данных таких как Scopus, Web of Science, eLibrary, но и принятием ряда стратегических документов об образовании на международном и федеральном уровнях. В них отмечается, что наставничество открывает уникальные возможности для повышения качества образования за счет привлечения в образование на добровольной основе широкого круга высококвалифицированных специалистов из разных профессиональных областей, персонализации образовательных программ, удовлетворения особых образовательных потребностей обучающихся разных категорий, к числу которых относятся одаренные дети и талантливая молодежь.

Ещё в 1985 году Бенджамином Блумом [1] было доказано, что для развития таланта одаренному ребенку необходим индивидуальный наставник. Блум заявил, что индивидуальное наставничество должно стать “золотым стандартом” педагогики. С тех пор все программы наставничества над одаренными детьми были ориентированы на реализацию именно этого стандарта. К ним относятся такие известные программы как: CyberMentor (Германия), Gifted Consulting (Новая Зеландия), The National Mentoring Partnership (США) и др.

Главной решаемой ими задачей является подбор пар «наставник – наставляемый» (mentor – mentee) и сопровождение их взаимодействия: организационное, психологическое, педагогическое, научное.

**Материалы и методы.** В рамках исследования был проведен анализ материалов, размещенных на сайтах программ наставничества, предлагаемых некоммерческими общественными объединениями ряда стран (США, Германии, Новой Зеландии, Китая и России): отчетов об их реализации, научных публикаций, излагающих концептуальные основы их деятельности. Целью анализа являлось выявление основных форм наставничества, используемых в работе с одаренными детьми и талантливой молодежью. В результате было выделено три основных тенденции.

Во-первых, это появление и развитие электронной формы наставничества (e-mentoring), снимающей территориальные ограничения при формировании пар. Такую форму, наряду с традиционной предлагают The National Mentoring Partnership, Big Brothers Big Sisters of America. Электронное наставничество требует использования той или иной формы информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и может включать в себя переписку между наставником и подопечными с помощью электронной почты, чатов, мессенджеров или социальных сетей, по видео конференцсвязи (например, через Skype, FaceTime или иных платформ). Наряду с указанными в приведенном описании платформами, разрабатываются и специализированные платформы поддержки программ наставничества. Так в 2013 году компанией MentorCore была выпущена on-line система Mentor Core Youth.

Во-вторых, включение в программы индивидуального электронного наставничества формы, называемой «Наставничество в открытую» (Mentoring in the Open) [5]. Данная форма предполагает общинный подход к электронному наставничеству. Электронная платформа для данной формы наставничества позволяет наблюдать за общением наставника и наставляемого, а также подключаться к беседе, объединяясь в небольшие группы. Открытость позволяет каждому наставнику и подопечному непосредственно наблюдать успешное наставничество в действии и переоценить с этих позиций собственный опыт.

В-третьих, начался процесс интеграции программ. Так в 2018 году ряд национальных программ, работающих с одаренными детьми, стали партнерами международной программы “Global Talent Mentoring”. Эта программа позволяет расширять границы возможностей саморазвития для особо талантливых выпускников национальных программ. Координаторы подбирают каждому ученику, имеющему рекомендации от национальных программ, индивидуального наставника в соответствующей области научных интересов, как правило из других стран и культур. Кроме того, они дают возможность для воспитанников создать полезные связи с другими участниками программы.

**Обсуждение и заключение.** Проведенный анализ позволяет наметить основной путь развития наставничества в России, который полностью согласуется с методологией Целевой модели [2] — создание многоуровневой системы программ наставничества, реализуемых в сетевом формате. Под сетевым форматом программы мы понимаем форму, которая допускает наставляемым принимать участие в выборе индивидуальных наставников, не ограничивая себя общением лишь с одним из них, формировать временные сетевые сообщества для решения исследовательских задач и реализации проектов, использовать для этого возможности, предоставляемые электронным наставничеством. Сегодня по всей стране создаются региональные центры наставничества, деятельность которых координирует национальный ресурсный центр наставничества — Ментори.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00730.

#### Список литературы

1. Benjamin Bloom. Developing Talent in Young People: Edited by Benjamin S. Bloom. New York: Ballantine Books, 1985. 549 pp.
2. Распоряжение Министерства Просвещения ФР “Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися” (№3-145, от 29.12.2019) (URL: <http://docs.cntd.ru/document/564232795>).

### ФОРМИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ

С.В. Щербатых<sup>1</sup>, К.Г. Лыкова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), проректор по учебной работе, [shchersv@elsu.ru](mailto:shchersv@elsu.ru)

<sup>2</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), аспирант, [ksli1024@mail.ru](mailto:ksli1024@mail.ru)

**Ключевые слова:** вероятностный стиль мышления, стохастическое мировоззрение, математическое образование.

## FORMATION OF STOCHASTIC WORLDVIEW OF HIGH SCHOOL STUDENTS THROUGH THE DEVELOPMENT OF PROBABILITY THINKING STYLE

S.V. Shcherbatykh<sup>1</sup>, K.G. Lykova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Vice-rector for academic Affairs, shchersv@elsu.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), aspirant, ksli102@mail.ru*

**Keywords:** probability thinking style, stochastic worldview, mathematical education.

**Введение.** Процесс глобализации — интеграции России в мировое экономическое, культурное и образовательное пространство, обуславливает поиск государством инновационного пути модернизации системы образования, направленного на повышение эффективности процесса обучения, совершенствования целостной системы развития и саморазвития личности школьника. Новые образовательные технологии, применяемые в учебном процессе, устремлены к повышению культуры мышления школьников, формированию нового миропонимания и мировоззрения, раскрытию интеллектуального потенциала каждого учащегося, то есть повышению качества образования.

Математическое образование в современной школе занимает одно из ведущих мест, что определено математизацией научных знаний многих наук, активным использованием математических методов познания действительности, способствующих становлению системы представлений об устройстве мира. К тому же математическое образование в большей степени сензитивно к развитию личностных изменений, мыслительная деятельность которых применима к получению знаний в ситуациях неоднозначности или неопределенности.

Широко применяемые вероятностно-статистические методы, обладающие дуалистическим характером, способствуют решению ряда задач, обращенных к проблемным ситуациям страхования, оказания банковских услуг, оценки надежности систем управления, выполнения статистического прогнозирования и прочего. С одной стороны, вероятностные методы направлены на исследование случайных процессов, статистических закономерностей социальных явлений, событий, имеющих массовый характер, в том числе установление внутрисубъектных связей. С другой стороны, по мнению С.Н. Дворяткиной [1], теория вероятностей — «новое мировоззрение, направленное на восприятие и познание окружающего мира в системе сложных взаимосвязей, на постижение и применение системообразующих отношений, инвариантных под воздействием процессов реальности».

При использовании школьниками нестандартного шаблона действий в решении прикладных задач стохастики, моделирования явлений случайной природы, оценки вероятностного характера действительных зависимостей происходит совершенствование мыслительных действий и операций (систематизация, анализ, конкретизация, синтез, механизм транспонирования, оценки, комбинирования и т.д.) и таких форм мышления как понятие, суждение, умозаключение. Как результат, развивается вероятностный стиль мышления учащихся, способствующий формированию более тонкого и богатого отношения человека к миру и к себе, характеризующийся набором научных знаний, опыта конкретной личности, умениями на основании частной, порой неполной для принятия точных решений информации определить событие с высокой степенью вероятности и спрогнозировать его поведение в естественно-природных условиях. К тому же он является важным структурным компонентом стохастической культуры. Основу вероятностного стиля мышления составляет гармонизация интуиции и логики. Становление вероятностного стиля мышления школьников при изучении элементов стохастики позволяет нам формировать комплексное, структурное видение мира, а, следова-

тельно, приблизиться к такому феномену мышления как стохастическое мировоззрение.

**Материалы и методы.** Важную роль в исследовании сыграли методы критического анализа научной и методической литературы по исследуемой проблеме. Ключевое положение отведено методологии фрактального подхода (Р. Кроновер, Б. Мандельброт, Э. Петерс, М. Шредер и др.). Его сущностная характеристика представлена возможностью осуществления количественной и качественной оценки структур психолого-педагогических явлений, представления процесса самоорганизации мыслительной сферы. Фрактальные методы направлены на выполнение оценки сформированности компонентов вероятностного стиля мышления, при необходимости последующей их коррекции.

**Результаты исследования.** Разработаны основные положения методической системы актуализации стохастического мировоззрения старшеклассников в математическом образовании посредством совершенствования основных компонентов вероятностного стиля мышления.

1. Мировоззрение личности возникает и развивается в процессе и в результате разрешения определенных задач и проблем, в качестве единой функциональной системы, комплексная направленность которой обуславливается специфическими возможностями выстраивания миропонимания на основе стохастических знаний, вероятностно-статистических методов познания действительности, направленных на адаптацию человека к постоянно-изменяющимся условиям современного мира.

2. Вероятностный стиль мышления как ключевой компонент формирования стохастического мировоззрения, позволяет владеть представлениями, образованными путем взаимодействия логики и интуиции, дифференцировать случайность и причинность, прогнозировать возможности развития процессов вероятностной природы составных элементов.

3. Стохастическое мировоззрение строится на идеи, что в основе общественного развития лежит способ преобразовательной деятельности людей, а также уровень стохастической культуры отдельного человека. При чем стохастическая культура выступает в качестве одного из основных показателей уровня развития общества, мышления и творческих способностей человека.

**Обсуждение и заключение.** Добиться развития стохастического мировоззрения можно за счет реализации целостной, комплексной организации учебно-воспитательного процесса: интеллектуально-эмоционального познания действительности и его практического освоения.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

### Список литературы

1. Дворяткина С.Н. Развитие вероятностного стиля мышления студентов в обучении математике на основе диалога культур: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С.Н. Дворяткина. Елец, 2012. 47 с.

## ОБ ОПЫТЕ РУКОВОДСТВА ИССЛЕДОВАНИЯМИ ШКОЛЬНИКОВ

**А.В. Ястребов**

*Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского  
(Россия), профессор, alexander.yastrebov47@gmail.com*

**Ключевые слова:** исследования школьников, научное руководство, конференции школьников.

## ON THE EXPERIENCE OF SUPERVISING SCHOOL-STUDENTS' RESEARCH

**A.V. Yastrebov**

*Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinski (Russia),  
Full Professor, alexander.yastrebov47@gmail.com*

**Keywords:** school-students' research, supervision, conferences of school-students.

**Введение.** В последние два десятилетия в России сложилась система научных конференций школьников, на которых результаты их личных исследований могут быть обнародованы, оценены и введены в научный оборот. Примерами таких конференций могут служить Межрегиональная конференция «Школьные Харитоновские чтения», Международная научная конференция школьников «Колмогоровские чтения», Российская научная конференция школьников «Открытие», которые функционируют в течение 20-ти, 20-ти и 23-х лет соответственно.

Длительное существование таких конференций, их привлекательность, энтузиазм участников и многое другое порождают целый ряд вопросов, два из которых неизбежны. 1) Каким должен быть постоянный и продуктивный источник исследовательских задач для школьников? Важность вопроса обусловлена тем, что исследовательская задача, будучи однажды поставленной и решенной, утрачивает характер новизны и не может быть повторно предъявлена другому школьнику в неизменном виде. 2) Как обеспечить самостоятельность исследования школьника? Важность вопроса обусловлена следующей дилеммой: если поставить перед школьником задачу, не решенную предварительно его руководителем, то существует большой риск их общей тотальной неудачи, что нежелательно или недопустимо; если же руководитель предварительно решит задачу, то непонятно, на каком основании деятельность школьника считается самостоятельным научным исследованием.

В докладе отражен опыт автора, который в течение 23-х лет участвовал в конференции «Открытие» либо в качестве эксперта, либо (и в основном) в качестве научного руководителя школьников. Представлена серия конкретных ситуаций из области педагогики математики, которая дает первичный материал для разрешения поставленных вопросов.

**Материалы и методы.** Педагогической основой содержания доклада является авторская концепция моделирования научных исследований в учебном процессе, изложенная в книгах [1, 2]. В них содержатся как теоретические положения, так и описание ряда конкретных проектов. Математической основой доклад является, как почти всегда, научный фольклор. При этом используется метод адаптации реальных математических результатов до уровня ближайшего развития школьника. При этом объектом адаптации являются либо элементы известных математических теорий, либо математические исследования автора.

**Результаты исследования.** Приведем примеры проектов, выполненных под руководством автора, сами названия которых свидетельствуют о серьезности решенных в них исследовательских задач:

1. «Числовая мера разносторонности треугольника» (2020, 2018);
2. «Кривая Ки Фана и инверсии вещественной прямой» (2013);
3. «Неравенства Ки Фана и гомотетии вещественной прямой» (2011);
4. «Различные процедуры удвоения алгебр гиперкомплексных чисел» (2004);
5. «Однопараметрические подгруппы в мультипликативных группах некоторых числовых алгебр» (2001).

Заметим, что темы 1–3 непосредственно связаны с недавними математическими работами автора, а темы 4 и 5 извлечены из литературных источников, написанных представителями ярославской математической школы. Однако гораздо важнее другое: в течение десятков лет существует категория школьников, заинтересованных в исследовательской деятельности в области математики, а значит, их интеллектуальные запросы должны быть удовлетворены.

Приведем пример адаптации математического результата автора до уровня ближайшего развития школьников; сделаем это на примере темы 1.

В статье [3] была введена числовая мера разносторонности угла  $A$  треугольника  $ABC$ , так называемый индекс разносторонности. Под ним понимается отношение расстояния между основаниями медианы и биссектрисы угла  $A$  к длине стороны, противолежащей этому углу. Там же были подробно изучены свойства индекса разносторонности угла и индекса разносторонности треугольника в целом.

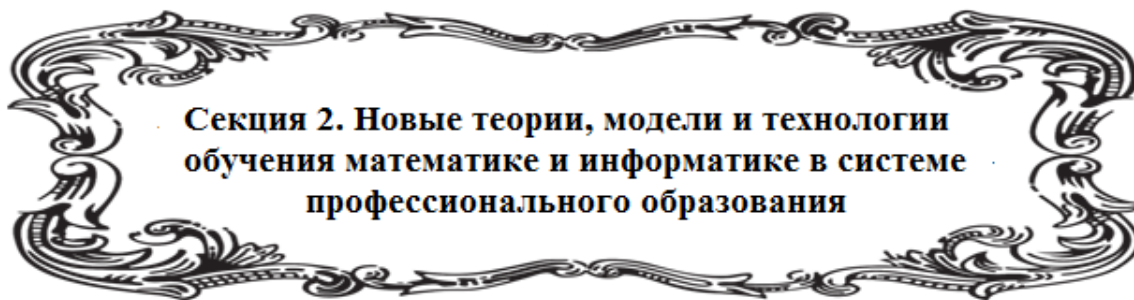
Ученику автора достались вспомогательные задачи. Например, он построил визуализации целого ряда понятий, связанных с понятием индекса разносторонности. В частности, для этого ему пришлось научиться строить с помощью инструментов такой отрезок, длина которого равна произведению (частному) длин двух данных отрезков. Все оказалось не так просто, потому что пришлось выйти за рамки традиций и использовать не два инструмента, как обычно, а *три*: циркуль, линейку и шаблон единичного отрезка. Другой задачей, решенной школьником, было определение экстремального значения индекса разносторонности угла треугольника.

**Обсуждения и заключение.** Наблюдения за функционированием и эволюцией научных конференций школьников и опыт участия в них позволяют автору сформулировать два утверждения: 1) педагогическое сообщество России накопило опыт, который достаточен для того, чтобы начинать подготовку математиков-исследователей на стадии обучения в школе; 2) исследовательская деятельность учащихся в области математики является одним из продуктивных направлений развития школьного математического образования. Осталось продвинуться в этом направлении до его естественных границ.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00730.

### Список литературы

1. Ястребов А.В. Обучение математике в вузе как модель научных исследований. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2017.
2. Ястребов А.В. Исследовательское обучение математике в школе. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2018.
3. Ястребов А.В. Числовая мера разносторонности треугольника // Математическое образование. 2017. № 3. С. 51–59.



**Секция 2. Новые теории, модели и технологии  
обучения математике и информатике в системе  
профессионального образования**

**ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЫБОРОМ ВИДА КУЛЬТУРЫ  
ДЛЯ ПОСЕВА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «QM FOR WINDOWS»**

**Д.Р. Акабирходжаева**

*Университет Мировой экономики и дипломатии (Узбекистан), доцент,  
dakabirxodjayeva@uwed.uz*

**Ключевые слова:** управление, условия неопределенности, условия риска, правила, выбор.

**CULTURE TYPE SELECTION MANAGEMENT TECHNOLOGY  
FOR SEEDING USING THE «QM FOR WINDOWS» PROGRAM**

**D.R. Akabirkhodjaeva**

*University of World Economy and Diplomacy (Uzbekistan), Associate Professor,  
dakabirxodjayeva@uwed.uz*

**Keywords:** management, uncertainty conditions, risk conditions, rules, choice.

На сегодняшний день невозможно представить деятельность той или иной сферы без применения информационных технологий. Также основным направлением государственной политики в области формирования и развития экономики является стимулирование развития и применение современных информационно-коммуникационных технологий. Как отмечает М. Кастельс: «Производительность все в большей степени зависит от использования достижений науки и техники, а также от качества информации и менеджмента».

Согласно Стратегии действий развития Узбекистана в 2017-2021 гг., направляющей развитие страны на укрепление макроэкономической стабильности и сохранение высоких темпов развития роста экономики, повышение её конкурентоспособности, модернизацию и интенсивное развитие сельского хозяйства, особое внимание уделяется рациональному использованию земельных ресурсов, оптимизации посевных площадей. Рациональное использование земельных ресурсов- это основа стабильного экономического развития, источник благосостояния населения Узбекистана, так как эти земли являются одним из основных источников получения пищи и обеспечения продовольственной безопасности.

Рассмотрим следующую задачу выбора вида культуры для посева.

Фермер Иванов может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0.25, 0.4 и 0.35. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 40000 долларов чистого дохода, а урожай соевых бобов — 15000 долларов. Если цены останутся неизменными, Иванов лишь покроет расходы. Но если



цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 34000 и 7000 долларов соответственно.

Какую культуру следует выращивать Иванову?

**Правила принятия решений в условиях неопределённости:**

Альтернативы	Внешняя среда (Величина чистого дохода, если...)			Правило Вальда	Правило оптимизма	Правило Сэвиджа	Правило Лапласа	Правило Гурвица (k=0.6)
	Цены на урожай повысятся	Цены на урожай не изменятся	Цены на урожай понизятся					
Выращивать кукурузу	40000	0	-34000	-34000	<b>4000</b> 0	2700 0	2000	-4400
Выращивать бобы	15000	0	-7000	<b>-7000</b>	1500 0	<b>2500</b> 0	<b>2667</b>	<b>1800</b>

В результате принимается решение: выращивать бобы.

**Правила принятия решений в условиях риска:**

Альтернативы	Внешняя среда (Величина чистого дохода, если...)			Правило максимальной вероятности	Правило Лапласа	Минимизация ожидаемых потерь
	Цены на урожай повысятся	Цены на урожай не изменятся	Цены на урожай понизятся			
	P=0.25	P=0.4	P=0.35			
Выращивать кукурузу	40000	0	-34000	<b>0</b>	-1900	9450
Выращивать бобы	15000	0	-7000	<b>0</b>	<b>1300</b>	<b>6250</b>

В результате анализа принимается решение – выращивать бобы.

Приведём результативные таблицы решения задачи в пакете «QM for Windows»  
Результаты таблицы «Decision Table Results» в пакете «QM for Windows»:

	Цены на урожай	Цены на урожай не	Цены на урожай	EMV	Row Min	Row Max	Hurwicz
Probabilities	25	.4	.35				
Выращивать кукурузу	40000	0	-34000	-1900	-34000	40000	-4400
Выращивать бобы	15000	0	-7000	1300	-7000	15000	1800
			maximum	1300	-7000	40000	1800
			Best EV	maximin	maximax	Best	

The maximum expected monetary value is 1300 given by Выращивать бобы  
The maximin is -7000 given by Выращивать бобы  
The maximax is 40000 given by Выращивать кукурузу

Результаты таблицы «Regret or Opportunity Loss» в пакете «QM for Windows»:

Задача: Фермер стоит перед выбором - выращивать кукурузу или бобы Solution					
	Цены на урожай	Цены на урожай не	Цены на урожай	Maximum Regret	Expected Regret
Probabilities	.25	.4	.35		
Выращивать кукурузу	0	0	27000	27000	9450
Выращивать бобы	25000	0	0	25000	6250
Minimax regret				25000	

Умение применять в своей деятельности современные информационные технологии становится одним из основных компонентов профессиональной подготовки любого специалиста. Поэтому актуальной является задача подготовки студентов к эффективному использованию современных компьютерных средств для решения финансово-экономических и управленческих задач как в процессе обучения в вузе, так и в будущей профессиональной деятельности.

## ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ОБОБЩЕННЫМ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА БАЗЕ LMS MOODLE

**И.А. Байгушева<sup>1</sup>, А.Р. Гайсина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Астраханский государственный университет (Россия), заведующий кафедрой математики и методики её преподавания, [iabaig@mail.ru](mailto:iabaig@mail.ru)

<sup>2</sup>Астраханский государственный университет (Россия), старший преподаватель кафедры математики и методики её преподавания, [gaisinaalfiya@mail.ru](mailto:gaisinaalfiya@mail.ru)

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, обобщенный метод решения математической задачи.

## DISTANCE LEARNING OF STUDENTS OF GENERAL METHODS OF SOLVING MATHEMATICAL TASK BASED ON MOODLE LMS

**I.A. Baygusheva<sup>1</sup>, A.R. Gaysina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Astrakhan State University (Russia), Head of the Department of Mathematics and Methods of its teaching, [iabaig@mail.ru](mailto:iabaig@mail.ru)

<sup>2</sup>Astrakhan State University (Russia), Senior Lecturer of the Department of Mathematics and Methods of its teaching, [gaisinaalfiya@mail.ru](mailto:gaisinaalfiya@mail.ru)

**Keywords:** distance learning, general method of solving mathematical task

**Введение.** Технологический прогресс, возникновение и развитие сети Internet привели к глобальным изменениям во всех сферах человеческой жизни, в том числе и в образовании. Актуальным направлением развития системы высшего образования является использование дистанционных форм обучения. В отечественном образовании эта форма обучения нашла отражение в федеральном законе «Об образовании» (статья 16) и в федеральных государственных образовательных стандартах, допускающих использование вузами дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ бакалавриата и магистратуры. Сегодня трудно найти высшее образовательное учреждение, не использующее, в той или иной мере, дистанционные образовательные технологии.

Для реализации дистанционного обучения разработаны специальные системы интерактивного взаимодействия преподавателей и студентов, одной из самых популярных среди них является платформа LMS Moodle, что обусловлено её свободным распространением и высоким уровнем предоставляемых возможностей. К настоящему времени проведено большое количество исследований, посвященных разработке содержания и методических особенностей использования виртуальной среды Moodle в учебном процессе вуза, в частности, при обучении математике. Однако, данная проблема не рассматривалась с позиций психолого-педагогической теории деятельности, позволившей определить в качестве цели предметной подготовки формирование обобщенных методов решения типовых задач данной предметной области. Овладение студентами методами решения математических задач в обобщенном виде позволяет им применять данные методы при решении профессиональных задач, требующих использования математики. Целью исследования является разработка методики дистанционного обучения студентов обобщенным методам решения математических задач на базе LMS Moodle.

**Материалы и методы.** На основе анализа научных исследований, посвященных выявлению дидактических возможностей платформы Moodle и разработке методик поэтапного формирования предметных знаний, обобщения собственного педагогического опыта разработаны электронно-образовательные ресурсы по ряду математических дисциплин для студентов педагогических, экономических и инженерных направлений подготовки. В процессе их создания решены вопросы организации дистанционной самостоятельной учебной деятельности студентов, позволяющей им освоить обобщенные методы решения математических задач.

**Результаты исследования.** Организация дистанционного обучения в Астраханском государственном университете осуществляется на базе LMS Moodle, что потребовало предварительного обучения профессорско-преподавательского состава. На предварительном этапе преподаватель создает электронно-образовательный ресурс с учетом целей и логики учебной дисциплины, способов взаимодействия преподавателя и студентов, планируемых форм контроля. В каждом учебном модуле (разделе) дисциплины необходимо выделить ориентировочную основу учебной деятельности — математические знания данного модуля; основные типы математических задач, при решении которых применяются знания модуля и обобщенные методы их решения. Например, ориентировочную основу модуля «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» дисциплины «Математический анализ» составляют понятия производная, дифференциал, дифференцируемая функция, экстремумы функции, формула Тейлора, а также утверждения (теоремы) по установлению свойств, взаимосвязи и применению данных понятий. Для изложения материала в системе Moodle используется элемент «Лекция», который может содержать гиперссылки на необходимые источники информации, включая видеоматериалы. В содержание лекции необходимо включать задания на проверку понимания сути изучаемых понятий и вопросы для самопроверки, не позволяющие изучать новый материал, пока не получены верные ответы. Рассматриваемый модуль содержит семь типов основных задач: «Нахождение производных и дифференциалов функций», «Нахождение касательной и нормали к графику функции», «Нахождение локальных экстремумов функций», «Нахождение глобальных экстремумов функций», «Исследование свойств и построение графика функции», «Нахождение пределов функции по правилу Лопиталя», «Приближенное вычисление значений функции». Каждой задаче соответствует обобщенный метод решения, позволяющий решить любую задачу данного типа. Для формирования методов студенты, успешно ответившие на тестовые вопросы в лекции, допускаются к выполнению практических задач (элемент «Задание»). Задачи разрабатываются так, чтобы студент последовательно выполнил следующие виды деятельности: самостоятельно составил алгоритм обобщенного метода решения задач данного типа; решил 2-3 задачи с опорой на алгоритм метода (в про-

цессе решения возникают подсказки на следующее действие); решил 3-4 задачи без опоры на алгоритм метода. Описанная выше совместная деятельность субъектов обучения осуществляется на основном этапе дистанционного обучения. Преподаватель консультирует студентов и комментирует их работу (элементы «Семинар», «Форум», «Чат»). На контрольном этапе изучения модуля студенты выполняют контрольное задание (элементы «Тест», «Задание», «Эссе») в условиях ограниченного времени, которое должно содержать задачи основных типов, нетиповые и профессионально-направленные задачи по теме модуля, а также задания с развернутым ответом. Студент имеет возможность узнать свой результат выполнения итогового контрольного задания и правильные ответы. При положительном результате студент может переходить к изучению следующего модуля.

**Обсуждение и заключение.** Дистанционное обучение позволяет в условиях интерактивного взаимодействия сформировать у студентов ключевые компетенции для будущей профессиональной деятельности: умение учиться, навык самоорганизации и целеполагания, умение грамотно использовать информационно-коммуникационные технологии, умение применять математические знания на практике.

## **МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛИ РАША ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ НЕСКОЛЬКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**В.Н. Гусятников<sup>1</sup>, Т.Н. Соколова<sup>2</sup>, И.В. Каюкова<sup>3</sup>, А.И. Безруков<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., профессор кафедры математики и информационных систем в цифровой экономике, victorgsar@rambler.ru*

<sup>2</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., доцент кафедры математики и информационных систем в цифровой экономике, tnsokol@yandex.ru*

<sup>3</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., старший преподаватель кафедры математики и информационных систем в цифровой экономике, i.v.kayukova@mail.ru*

<sup>4</sup>*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., доцент кафедры ИКСИ, bezr\_alex@mail.ru*

**Ключевые слова:** образовательный стандарт, компетенция, уровень сформированности компетенции.

## **METHODOLOGY FOR USING THE RUSH MODEL TO ASSESS THE LEVEL OF FORMATION OF SEVERAL COMPETENCIES**

**V.N. Gusyatinikov<sup>1</sup>, T.N. Sokolova<sup>2</sup>, I.V. Kayukova<sup>3</sup>, A.I. Bezrukov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, professor of the department of Mathematics and Information Systems in Digital Economy, victorgsar@rambler.ru*

<sup>2</sup>*of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, associate professor of the department of Mathematics and Information Systems in Digital Economy, tnsokol@yandex.ru*

<sup>3</sup>*of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, senior lecturer of the department of Mathematics and Information Systems in Digital Economy, i.v.kayukova@mail.ru*

<sup>4</sup>*of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, associate professor of the department of Information and Communication Systems and Software Engineering, bezr\_alex@mail.ru*

**Keywords:** educational standard, competence, level of competence formation.

**Введение.** Классическая модель Раша хорошо зарекомендовала себя, как объективный и точный инструмент измерения уровня знаний и умений обучающихся. На ее основе проводится оценка результатов ЕГЭ, международных тестов TIMS, PISA и многих других масштабных исследований, в которых проверяется итоговый результат обучения. Однако при ее использовании для оценки уровня сформированности компетенций в рамках промежуточного или итогового контроля в ходе учебного процесса (данная задача особенно актуальна для российских вузов в связи с требованиями ФГОС) возникают определенные сложности.

Во-первых, классическая модель Раша требует, чтобы вопросы теста относились к одной области знаний, только в этом случае можно корректно оценить уровень подготовленности тестируемых. Компетентностный подход в обучении предполагает, что одна компетенция формируется несколькими дисциплинами, а одна дисциплина может формировать несколько компетенций. Т.е. в процессе тестирования по дисциплине необходимо измерять уровень сформированности каждой из этих компетенций, что невозможно сделать в рамках классической модели Раша.

Вторая проблема связана с тем, что при проведении промежуточного или итогового контроля по дисциплине не всегда имеется достаточное количество результатов тестирования обучающихся, для того, чтобы провести калибровку теста. Также необходим большой банк тестовых заданий (ТЗ), из которого будут отбираться вопросы, удовлетворяющие требованиям модели Раша.

Поэтому в большинстве российских вузов и в популярных системах компьютерного тестирования модель Раша для оценки результатов обучения в ходе учебного процесса не используется. Результаты тестирования измеряются долей выполненных ТЗ и сопоставляются с уровнем сформированности компетенций на основе субъективных экспертных заключений.

**Материалы и методы.** Основная гипотеза настоящей работы состоит в том, что для выполнения любого задания в тесте по дисциплине, формирующей несколько компетенций, требуются все эти компетенции, но в разной степени. При этом низкий уровень сформированности одной компетенции при выполнении задания может компенсироваться высоким уровнем сформированности других компетенций. Для моделирования этого предположения трудность каждого ТЗ задается отдельно для каждой компетенции. Например, если дисциплина формирует три компетенции, то трудность каждого ТЗ задается тремя числами. Уровень сформированности этих компетенций у обучаемого также задается тремя значениями. Тогда вероятность правильного ответа на ТЗ также будет принимать три разных значения.

Вторая гипотеза данной работы состоит в том, что поскольку для ответа на вопрос обучаемый старается в максимальной степени использовать все свои компетенции, то вероятность правильного ответа на ТЗ будет равна максимальному значению из всех вероятностей, вычисленных в соответствии с моделью Раша.

**Результаты исследования.** Для проверки гипотезы о возможности оценки уровня подготовленности обучающегося по трем компетенциям на основе анализа результатов одного тестирования была построена имитационная модель, включающая специально подобранный набор тестовых заданий, имеющих различный уровень трудности по отношению к каждой компетенции и массив студентов с различными уровнями сформированности каждой компетенции. Показано, что в случае 4-бальной системы оценок сформированности трех компетенций, существует 64 различных комбинации уровней подготовленности. При этом наиболее информативными являются ТЗ, имеющие максимальную трудность по всем компетенциям, кроме одной. Для получения объективных оценок уровня сформированности каждой компетенции созданы тесты,

содержащие от 25 до 40 заданий. Численные эксперименты на имитационной модели показали, что уровни сформированности трех компетенций по результатам одного тестирования можно оценить с приемлемой достоверностью и точностью.

**Обсуждение и заключение.** Методика, базирующаяся на предлагаемой концепции, дает возможность объективной оценки уровней сформированности нескольких компетенций по результатам одного тестирования. Более полная и актуальная информация об уровне сформированности компетенций у обучающихся позволит повысить адекватность и качество оперативного управления учебным процессом.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00783.

## МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ЭФФЕКТОМ РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

**С.Н. Дворяткина**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
заведующий кафедрой, sobdvor@yelets.lipetsk.ru*

**Ключевые слова:** математическое образование, концепция, синтез подходов, вероятностный стиль мышления, система принципов.

## MODEL OF TEACHING MATHEMATICS WITH DEVELOPMENT EFFECT OF PROBABILIST STYLE: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

**S.N. Dvoryatkina**

*Bunin Yelets State University (Russia),  
Head of the Department, sobdvor@yelets.lipetsk.ru*

**Keywords:** mathematical education, concept, synthesis of approaches, probabilistic style of thinking, system of principles.

**Введение.** В контексте становления новой парадигмы постнеклассической науки проблема подготовки современных специалистов находит свое переосмысление в направлении синтеза рационального познания и культурного контекста, которые составляют основу гармоничного развития, способствуют формированию навыков XXI века, соответствующие постоянно меняющимся требованиям рынка труда. Математическое образование, определяющее научное познание от концепции классического детерминизма к новым концептам недетерминизма, к идеям нелинейности и случайности, составляет содержание нового стиля мышления специалиста — вероятностного. Математическое образование способно обеспечить эффективное формирование следующих новых компетенций, доминантой которых выступает ВСМ: (1) базовые математические знания и навыки, которые помогают решать задачи реальной практики (способность анализировать и сравнивать информацию из разных источников, оценивать ее достоверность и полезность, умение осуществлять математическое и компьютерное моделирование и др.); (2) математические знания и навыки, необходимые для решения более сложных задач в ситуации неопределенности и неоднозначности, задач из других областей знаний с незнакомым контекстом (критическое и нелинейное мышление, креативность, умение работать в команде и др.); (3) личностные качества, которые помогают адаптироваться к стремительным изменениям среды (сформированность духовно-нравственных ценностей, инициативность, настойчивость, умение работать на резуль-

тат, лидерские качества, эмоциональный интеллект и др.); (4) цифровая грамотность (готовность и способность применять цифровые технологии критично, уверенно, эффективно и безопасно во всех сферах жизнедеятельности).

Возможность развития ВСМ обучаемых видим в разработке более совершенного научно-методологического инструментария к организации образовательного процесса в школе и вузе для достижения высоких педагогических, социально-востребованных результатов и создания на его основе усовершенствованной модели обучения математике с эффектом развития ВСМ как важнейшего условия оптимальности решения педагогических проблем.

**Результаты исследования.** Модель обучения математике с эффектом развития ВСМ основывается на синтезе системно-мыследеятельностного, векторно-контекстуального, компетентностного, средового, синергетического, интегративного, фрактального подходов. Синтез подходов обеспечил раскрытие функциональных, операционных и мотивационных компонентов целостности восприятия знаково-символической деятельности в направлении понимания и осмысления сложного математического знания, развития креативности, критичности мышления, активизации взаимодействия интуитивного и логического типов мышления, качественного обогащения мыслительной деятельности.

Структурообразующим модулем для построения модели явилась концепция фрактального формирования и развития ВСМ на примере обучения математике в школе и вузе в условиях глобальной информатизации образования на основе сочетания перечисленных подходов. Концепция представляет собой целостный концепт теоретико-методологических и методических основ обучения математике. Перечислим основные положения концепции:

**Первое положение** – ВСМ как результат сформированности профессиональной компетентности современного специалиста по всем направлениям подготовки. *Ведущая идея:* самостоятельность и компетентность в решении задач в условиях выбора и неопределенности, умение преодоления проблем социального взаимодействия, ускоренное принятие верных решений и адаптационное поведение в сложных ситуациях является показателем сформированности ВСМ обучаемых.

**Второе положение** – Фрактальность структуры мышления. *Ведущая идея:* использование фрактальных методов в моделировании и анализе сложных, нелинейных процессов мышления обеспечит решение проблемы эффективности регулирования информационных потоков, фильтрации информации и минимизацию относительной задержки при управляемом формировании интегративных связей.

**Третье положение** – Цикличность и системность развития ВСМ. *Ведущая идея:* системность и цикличность становления ВСМ реализуется посредством обязательной и последовательной смены двух фаз (накопительной и бифуркационной): накапливается определенный потенциал, происходит бифуркация и процесс переходит на новый уровень развития фрактала.

**Четвертое положение** – Теория фундирования как необходимый методологический конструкт развития ВСМ, личностных и профессиональных качеств будущего специалиста. *Ведущая идея:* управление фрактальным развитием ВСМ в процессе обучения математике осуществляется посредством согласования с фундирующими конструктами развития личности: от актуализации исходного состояния индивидуального опыта обучающегося до реализации решения частных прикладных задач посредством использования цифровых технологий в динамично изменяющейся информационной среде на каждом уровне развития спирали фундирования.

**Пятое положение** – Синергия математического образования как системообразующий фактор проектирования и организации учебного процесса в школе и вузе, ориентированный на развитие ВСМ. *Ведущая идея:* синергия математического образования

в школе и вузе позволяет создать условия для эффективного развития ВСМ, обеспечения возможностей самообразования, самоактуализации и саморазвития, наиболее полного раскрытия коммуникативных возможностей и актуализации проявления творческой самостоятельности в образовательном процессе.

**Шестое положение** – Доминирующая роль современных вычислительных мощностей и программного обеспечения в управляемом развитии ВСМ. *Ведущая идея*: использование современных вычислительных мощностей и программного обеспечения для управляемого развития ВСМ позволит производить оперативную диагностику, коррекцию и прогноз динамики данного процесса в направлении индивидуализации и персонализации образовательных маршрутов развития и саморазвития обучаемого.

**Важным методологическим основанием** модели служит триадическая система принципов с использованием идей синергетики. В теорию и практику обучения математике были введены триады принципов: развития математической интуиции — логичности структуры математических объектов — *включенности вероятности в структуру и содержание познания*; фундаментальности — прикладной и профессиональной направленности — *фундирования*; дискретности — непрерывности — *фрактальности*; открытости — замкнутости — *трансдисциплинарности*; целесообразности — причинности — *полимотивации*; проблемности — ясности — *гибкости и адаптивности организационной структуры*; структурной алгоритмизации — креативности — *поливариантности*; неопределенности — средовой обусловленности — *бифуркационности*; свободы выбора — множественности целеполагания — *самоорганизации*; насыщенности образовательной среды — индивидуализации и персонализации образовательных маршрутов — *интеллектуального управления*.

**Обсуждения и заключения.** В заключение отметим, что теоретико-методологические элементы проектируемой модели обучения математике наглядно демонстрируют перспективы модернизации образовательного процесса, состоящие в повышении дидактического потенциала (система общенаучных, профессиональных, специальных и гуманитарных знаний); в усилении творческого интеллектуального потенциала (вероятностный стиль мышления, процессы самоактуализации и самореализации); в достижении высокого уровня общей и профессиональной культуры; в результативном формировании метапредметных, универсальных и профессиональных компетенций для эффективного использования ресурсов личностного развития в наиболее перспективных отраслях деятельности.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ

С.Н. Дворяткина<sup>1</sup>, С.В. Щербатых<sup>2</sup>, А.М. Лопухин<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
заведующий кафедрой, [sobdvor@yelets.lipetsk.ru](mailto:sobdvor@yelets.lipetsk.ru)

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
первый проректор по учебной работе, [shcherserg@mail.ru](mailto:shcherserg@mail.ru)

<sup>3</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
магистрант, [ars4044@mail.ru](mailto:ars4044@mail.ru)

**Ключевые слова:** вероятностный стиль мышления, обучение математике, игровые технологии.



## GAMIFICATION OF MATHEMATICAL EDUCATION AS A FACTOR IN PROBABILITY THINKING STYLE DEVELOPMENT

S.N. Dvoryatkina<sup>1</sup>, S. V. Shcherbatykh<sup>2</sup>, A.M. Lopukhin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Head of the Department, sobdvor@yelets.lipetsk.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Vice Rector for Academic Affairs, shcher Serg@mail.ru*

<sup>3</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), undergraduate, ars4044@mail.ru*

**Keywords:** probabilistic thinking style, math training, gaming technology.

**Введение.** Актуальность исследования обусловлена практической значимостью вопросов применения игровых механизмов в процессе обучения математике; не исследованностью вопросов симбиоза игровых и дидактических технологий в освоении сложного математического знания; необходимостью поиска эффективных технологий для установления их влияния на развитие обучаемого, формирование современного стиля мышления. Проведенный анализ мировых тенденций и практик внедрения элементов геймификации в систему образования (Burgoyne A.P., Groos K., Sala G., Gobet F., Macnamara B., Campitelli G., Hambrick D.) установил, что освоение сложного знания и закономерностей математической деятельности, решение «проблемных зон» математики на разных уровнях обучения и сложности осуществляется комплексом математических и информационных методов без интеграции игровых элементов. Проблема исследования состоит в определении содержания научно-методического сопровождения педагогических работников по оказанию дополнительных образовательных услуг в контексте геймификации математического образования в процессе адаптации современных достижений науки к эффективному обучению школьной математики.

**Результаты исследования.** Подготовка и переподготовка педагогов к эффективному решению педагогических проблем математического образования требуют инновационного подхода. Таковым в исследовании является Проект по созданию на базе образовательной организации высшего образования научно-методического центра сопровождения педагогов.

Целью настоящего Проекта явилось: разработка механизмов организации и определение содержания научно-методического сопровождения педагогов для оказания дополнительных образовательных услуг в контексте геймификации математического образования с эффектом развития вероятностного стиля мышления.

Данный инновационный Проект включает:

- проведение исследований по выявлению профессиональных компетентностных дефицитов педагогических работников;
- создание отделов методических инициатив, сопровождение и консультирование коллектива разработчиков;
- проведение профильных научных исследований;
- разработку и реализацию программ дополнительного профессионального образования.

В результате реализации Проекта решены следующие задачи:

1. Обосновано, что игровые технологии в сочетании с информатизацией математической деятельности дают мощный мотивационный заряд к изучению математики, актуализируют процессы самоорганизации когнитивной деятельности, способствуют развитию ВСМ.

2. Определено содержание научно-методического сопровождения педагогических работников для субъектов Российской Федерации по оказанию дополнительных образовательных услуг в контексте геймификации образования. В частности, разработаны оценочные материалы (кейс-тест) для выявления компетентностных дефицитов педагогов, обеспечивающих формирование ВСМ на основе процессов геймификации посредством управления информационной насыщенностью мотивационного поля обучения.

3. В качестве новой формы технологического обеспечения эффективности методического сопровождения процесса повышения квалификации учителя математики с эффектом развития вероятностного стиля мышления на основе современных достижений в науке была предложена программа дополнительного профессионального образования для педагогов «Математика в игровой деятельности (деловые, дидактические и интеллектуальные игры)». Программа предназначена для совершенствования имеющих и приобретения дополнительных компетенций в области современной дидактики и методики преподавания математики посредством выявления потенциала синергии математической и игровой деятельности (деловые, дидактические и интеллектуальные игры).

**Обсуждения и заключения.** Проведенное исследование показало важность и возможность интеграции игровых инструментов в систему математического обучения в процесс подготовки будущих учителей математики. Результаты использования концепта «геймификации» продемонстрировали активизацию когнитивных и мотивационных структур, в частности эффективное развитие вероятностного стиля мышления в процессе освоения сложного математического знания посредством его адаптации к школьной математике. Результаты исследования позволяют вывести процесс обучения и развития личности обучаемого на современный качественный уровень с использованием актуальных достижений в области цифровизации образования.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## СТРАТЕГЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКИ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

**Т.Ю. Дорохова<sup>1</sup>, Н.П. Пучков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Тамбовский государственный технический университет (Россия), доцент кафедры КРЭМС, tandor81@mail.ru*

<sup>2</sup>*Тамбовский государственный технический университет (Россия), профессор кафедры «Высшая математика», puchkov\_matematika@mail.ru*

**Ключевые слова:** целевая подготовка, методология поэтапного проектирования.

## STRATEGIES DESIGN TARGET TRAINING PROGRAMS AT A MODERN UNIVERSITY

**T.Yu. Dorokhova<sup>1</sup>, N.P. Puchkov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Tambov State Technical University (Russia), associate Professor of Chair «Design of Radioelectronic and Microprocessor Systems», tandor81@mail.ru*

<sup>2</sup>*Tambov State Technical University (Russia), Professor of Chair «Higher Mathematics», puchkov\_matematika@mail.ru*

**Keywords:** target training, methodology for the phased design.

**Введение.** Социально-экономические изменения последних лет заметно сказываются на системе образования и их нельзя не учитывать в деятельности даже отдельных организаций и предприятий. На производстве осуществляется переход на профстандарты, в системе высшего образования наблюдаются процессы фрагментного обновления государственных образовательных стандартов подготовки специалистов, в вузах постоянно перерабатываются действующие учебные планы, рабочие программы, разрабатываются дополнительные образовательные программы, в соответствии с потребностями региональной экономики. Однако, по отзывам заказчиков, опросам выпускников существует проблема быстрой адаптации молодых специалистов к меняющимся потребностям производства, отсутствия умений научного проектирования, организации научных экспериментов и т.д. Цель статьи – на основе анализа проблем современного производства предложить конкретные рекомендации по теории и практике проектирования ДПП в условиях непрерывного изменения производственных заданий.

**Материалы и методы.** По результатам анкетирования сотрудников предприятий выявлены организационные и образовательные проблемы повышения качества целевой подготовки специалистов и намечены пути их разрешения. Реализованная методика исследования позволила сформулировать, структурировать, обосновать наличие компетенций, определяющих содержание профессиональной деятельности специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля, на которую предполагается ориентация ДПП целевой подготовки. Для выработки рекомендаций применялись методы экспертных оценок и вероятностные методы.

**Результаты исследования.** Специфические сложности разработки ДПП целевой подготовки определяются наличием конкретных факторов, многие из которых явно неизмеримы, поэтому не поддаются математической обработке и обеспечению возможности выбора таким образом оптимальной ДПП. Существенно влияет и региональная привязанность: разработка такого рода программ осуществляется в условиях прямого непосредственного участия практически всех субъектов, заинтересованных в результатах их реализации (обучающие, обучаемые и их родители, заказчики, отрасль, государство), поэтому решаются не просто проблемы экономики, дидактики высшей школы, но и многочисленные организационно-образовательные проблемы: формы обучения, конкретного места занятий, графика учебных занятий, административного руководства учебным процессом и т.п.

Термин «стратегема» в нашем исследовании означает прежде всего выбор методологических основ проектирования ДПП, обеспечивающих достижение требуемого качества целевой подготовки специалистов с учетом социально-экономической ситуации и психологических особенностей как обучающихся, так и заказчиков специалистов. В качестве *первой* выступает – идея поэтапного проектирования, в соответствии с которой целостный процесс проектирование ДПП целевой подготовки разбивается на совокупность нескольких этапов, на каждом из которых вся совокупность действий подвергается оценочному анализу, с учетом возникающих новых условий и имеющихся вариантов решений, а каждый шаг строится на оценке возможных следствий и возможных субъективных противодействий. В качестве *второй* нами выбрана – трехуровневая методология проектирования, реализуемая в четыре этапа и опирающаяся на соответствующие теоретико-методологические подходы и методы. *Третья* – осуществление действий по совершенствованию научно-методического аппарата за счет подбора оптимального сочетания методов на каждом этапе проектирования ДПП и обоснованного принятия решений на каждом методологическом уровне проектирования. В качестве *четвертой стратегемы* выступает использование при проектировании принципа динамической вариативности, заключающегося в том, что

формулируется несколько альтернативных вариантов, которые подвергаются тщательной экспертизе. В результате определяется наилучший вариант, или отвергаются все, чтобы сформулировать новые. В качестве основного критерия приоритетности вариантов выступает оценка вероятности предложенных вариантов и переоценка выдвигаемых гипотез (по формуле Байеса).

Для снижения вероятности ошибок при оперативном принятии решении обозначенных проблем в качестве отдельной *пятой стратегемы* выделяем методику выбора приоритетного варианта (форм обучения, технологии/методики обучения) и построения алгоритма принятия решений, используя итерационный алгоритм последовательного привлечения экспертов и байесовский подход для переоценки результатов экспертизы.

**Обсуждения и заключения.** Разработка образовательных программ должна соответствовать запросам динамично развивающейся экономики, воплощая идеи интеграции науки, образования и производства. Практическая значимость проведенного исследования состоит в обеспечении возможности использования предлагаемой методики разработки ДПП целевого обучения специалистов для наукоемких производств, функционирующих в режиме их постоянного обновления. Предложенные рекомендации будут способствовать формированию образовательных компетенций у профессорско-преподавательского состава и производственных компетенций у обучающихся и могут быть полезны как для специалистов в области образования, так и для работников промышленных предприятий. Развитием проведенных исследований может стать разработка системы автоматизации процесса проектирования на основе использования новых информационных технологий.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-08-00091.

## РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ПОВЫШЕНИИ ОБРАЗОВАННОСТИ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ

Г.Г. Ельчанинова<sup>1</sup>, Т.Е. Рыманова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), кандидат педагогических наук, доцент,  
*eltchaninova\_gg@mail.ru*

<sup>2</sup>ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), кандидат педагогических наук, доцент, *barkarelez@mail.ru*

**Ключевые слова:** образованность, математическое образование.

## THE ROLE OF MATHEMATICS IN INCREASING THE EDUCATION OF THE YOUNGER GENERATION

G.G. Elchaninova<sup>1</sup>, T.E. Rymanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Bunin Yelets State University (Russia), candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor, eltchaninova\_gg@mail.ru*

<sup>2</sup> *Bunin Yelets State University (Russia), candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor, barkarelez@mail.ru*

**Keywords:** education, mathematical education.

**Введение.** В настоящее время все отчетливее просматриваются тенденции расширения традиционных устоев российской государственности, борьба за умы подрастающего поколения, за мировоззренческие позиции молодежи. В такой ситуации прин-

ципиально важно, чтобы молодые люди могли оценить в геополитическом масштабе наследие предков с позиции современных тенденций развития общества и государства, осознать связь со своим народом, чувствовать собственную ответственность перед Отечеством. Данные постулаты являются базисной парадигмой образованности. От уровня последней напрямую зависят научная, экономическая, военная мощь государства, его позиции на международной арене. Особое значение в данном контексте приобретает эта проблема для русской глубинки, так как от её решения, во многом, зависит оживление, а в некоторых случаях и возрождение российской провинции, как центра хранения национальной культуры.

Вопросы образованности российского общества, ее повышения на протяжении нескольких столетий волнуют лучшие умы Отечества. Еще А.С. Пушкин указывал на важность данной проблемы для будущего государства. Одним из первых попытался дать определение образованности видный русский педагог П.Ф. Каптерев. Он предложил рассматривать это понятие как некий барометр культурности личности. Следует обратить внимание, что в XIX веке образованность ассоциировалась с отношением человека к культурному наследию предков, но с развитием дидактики изменились взгляды на проблему исследования. Спектр взглядов на понятие образованности очень широк. Например, его отождествляют с результатом обучения, т.е. показателем овладения человеком системой научных знаний (Г.В. Акопов, С.Л. Иванова, С.Л. Ивашевский). Б.Г. Ананьев рассматривал воспитание как неотъемлемую составляющую данной категории. Культурологические аспекты последней исследовали Л.С. Выготский, М.М. Бахтин, А.Н. Леонтьев, Ю.М. Лотман, С.Л. Рубинштейн, а Д.А. Леонтьев, М.К. Мамардашвили предлагают определять, как систему мироощущений индивидуума. Образованность как детерминанта успешной личности исследуется в работах Г.В. Акопова, Н.А. Бакшаевой, А.А. Вербицкого, А.Н. Леонтьева, Е.Н. Шиянова, Е.Ф. Яценко. Таким образом, даже краткий обзор взглядов и мнений на данную проблему свидетельствует о ее многогранности. Интерпретируя разные точки зрения, можно сказать, что образованность представляет синтез культурности, познавательных процессов и современных знаний из разных научных областей. Сегодня в педагогическом лексиконе появилось новая категория «функциональная грамотность», при этом предпринимаются активные попытки подмены данным термином понятия «образованность», что, по нашему мнению, несет серьезные риски в будущем.

Отметим, что решению рассматриваемой проблемы необходимо уделять особенно пристальное внимание в школьные годы. Как показывают социологические исследования российского общества, сегодня в молодежной среде наблюдаются духовно-нравственные проблемы. Образованность для многих ассоциируется с гуманитарными знаниями в жизни личности и, как следствие, ее повышение рассматривают за счет накопления последних. Однако математика обладает большим воспитательным и развивающим потенциалами, положительно влияющими на рост уровня образованности подрастающего поколения. Настоящее исследование нацелено на выяснение роли математики в повышении образованности молодежи.

**Материалы и методы.** Для реализации поставленной цели применялись следующие методы и подходы: 1) синергетический подход, позволяющий определить суммарный эффект обучающего, воспитательного, развивающего потенциала математики; 2) интегрированный подход, демонстрирующий связи между разными научными областями; 3) методы моделирования и абстрагирования, которые позволяют построить модель повышения образованности молодого поколения, опирающуюся на возможности математики.

**Результаты исследования.** В своем исследовании мы стоим на позиции, обозначенной известным отечественным ученым П.Г. Редкиным, что образованность отдельно взятого человека изменяется прямо пропорционально уровню его образования и

собственного развития. Исходя из этого, необходимо повышать уровень образования, воспитания и развития каждого школьника. Принципиально важным в данном контексте является сохранение фундаментальности школьного математического образования. В этой связи особое значение приобретает индивидуализация обучения. Кроме того, необходимо определить обязательный содержательный материал по математике для каждого класса и профиля, отражаемый в любом учебнике. Несоблюдение этого положения – одна из причин довольно низкой математической грамотности современных школьников.

Математика обладает огромным воспитательным и развивающим потенциалом, что необходимо активно использовать в решении проблемы повышения образованности молодого поколения. Как показывают экспериментальные данные, большой воспитательный эффект несут задачи, построенные на краеведческом и историческом материале. Необходимо во внеучебной деятельности активнее использовать курсы воспитательного и развивающего характера, например, «Математика вокруг нас» (6 класс), метапредмет «Модель» (10 класс) и другие. Как показывает практика, на развитие личности благоприятное влияние оказывают забытые сегодня научные математические дискуссии.

**Обсуждение и заключение.** Отметим, что в результате проводимого исследования изучаются возможности построения научно-методической модели повышения образованности школьников через призму обучающего, воспитательного и развивающего потенциала математики на основе исторических традиций и культурного потенциала русской провинции. В условиях российской реальности и геополитических рисков для достижения поставленных целей необходимо определить четкие ориентиры их реализации и предоставить всем участникам учебно-воспитательного процесса. Это должно обеспечить определенный уровень мобильности, конкурентоспособности и самодостаточности личности. В результате подросток с позиции объекта учебно-воспитательного процесса переходит на позицию субъекта. Последнее должно стать важнейшей парадигмой образовательного пространства в современном обществе. Кроме того, повышение образованности подрастающего поколения малого города должно стать одной из приоритетных задач сохранения жизнеспособности российской глубинки не только для местных, но и федеральных органов власти.

## **О МЕТОДИКЕ РАЗВИТИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Д.А. Жмурова**

*Псковский государственный университет (Россия), аспирант 3 курса,  
dasha-nik@yandex.ru*

**Ключевые слова:** стохастическое мышление; принципы, технологии, средства, формы обучения математике.

## **ABOUT METHODOLOGY FOR DEVELOPING STOCHASTIC THINKING STUDENTS IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION**

**D.A. Zhmurova**

*Pskov State University (Russia), 3 year postgraduate student, dasha-nik@yandex.ru*

**Keywords:** stochastic thinking; principles, technologies, means, forms of teaching mathematics.

**Введение.** Элементы теории вероятностей и математической статистики играют всё более важную роль в самых разных областях практической деятельности. Попытки включения элементов теории вероятностей и статистики в программы различных учебных заведений показали отличительность стохастической линии от других разделов курса математики, что указывает на необходимость создания осмысленных методик преподавания этой содержательной линии курса математики. Анализ рассмотренных диссертационных исследований показал, что работ, посвященных развитию стохастического мышления у обучающихся в системе среднего профессионального образования (далее СПО) нет. Обучающиеся и процесс обучения, в частности — математике, в системе СПО имеет свою специфику, которую необходимо учитывать.

**Материалы и методы.** Проанализировав понятийный аппарат, применяемый исследователями в области проблем развития стохастического мышления, а также полагая, что стохастическое мышление является частью математического мышления, мы представили основные компоненты стохастического мышления (рис. 1).



Рис. 1

На рис. 1 первые три блока схемы (расположенные сверху) – это компоненты стохастического мышления, посредством которых стохастическое мышление формируется. Остальные три блока рис. 1 (расположенные внизу) – это компоненты стохастического мышления, посредством которых этот вид мышления проявляется.

При помощи этих компонентов мы можем оценить уровень развития стохастического мышления обучающихся. При этом стохастическое мышление в основном формируется в результате целенаправленного обучения элементам стохастики и, частично, – с приобретением «житейского опыта».

Результаты первичной диагностики развития стохастического мышления обучающихся в системе СПО, выполненной нами ранее, позволяют утверждать, что основ-

ные характеристики стохастического мышления, перечисленные выше, не сформированы у большинства студентов системы СПО на достаточно высоком уровне.

Следовательно, при проектировании содержания и технологии организации учебно-познавательной деятельности с целью совершенствования стохастической компетентности обучающихся нужно в полной мере осознавать, что уровень первичных стохастических представлений у многих из них – очень низкий. Таким образом, теоретической основой конструируемой методики развития стохастического мышления обучающихся в системе СПО могут быть следующие положения:

I. Принципы обучения математике, способствующие совершенствованию стохастической компетентности обучающихся в системе СПО: принцип взаимосвязи вероятностного, комбинаторного и статистического компонентов стохастической линии дисциплины «математика»; преемственности между курсом математики основной школы и дисциплиной «математика» при обучении в системе СПО; интеграции стохастической линии в содержание курса математики при обучении в системе СПО; поэтапного освоения действий.

II. Дидактические условия, способствующие развитию стохастического мышления обучающихся в системе СПО в процессе обучения математике: создание благоприятной образовательной среды для возникновения положительной мотивации обучения математике; использование активных форм и методов обучения, в том числе – для организации самостоятельной познавательной деятельности обучающихся; организация поисковой деятельности в процессе обучения математике; дифференцированный подход в развитии стохастического мышления обучающихся.

Выявленные принципы и условия, соблюдение которых благоприятно для развития стохастического мышления обучающихся в системе СПО, должны найти применение при освоении обучающимися конкретного содержания стохастической линии курса математики.

В процессе исследования были выделены следующие технологии, а также средства и формы обучения математике, способствующие повышению уровня развития стохастического мышления: технология проблемного обучения математике, реализация системного подхода (использование на занятиях опорных конспектов), профессионально-прикладные стохастические задачи, разноуровневые самостоятельные работы, учебные эксперименты.

**Результаты исследования.** В настоящее время перечисленные выше технологии, приемы, средства и формы обучения используются на занятиях в системе СПО. Для продолжения опытно-экспериментальной работы были сконструированы конспекты аудиторных занятий. Преподаватель, прежде всего, выступает в качестве организатора учебно-познавательной и исследовательской деятельности, организует индивидуальную помощь обучающимся. Поисковый этап экспериментального обучения показал, что при проведении аудиторных занятий по конспектам, составленным с применением представленных выше выявленных принципов и условий, выбранных технологий, а также средств и форм обучения математике у обучающихся повышается мотивация, развиваются компоненты стохастического мышления (компетенции в области комбинаторики, теории вероятностей, математической статистики; оперирование дедуктивными и статистическими индуктивными умозаключениями; а также стохастическая интуиция). Обучающий этап опытно-экспериментальной работы ещё продолжается.

**Обсуждение и заключение.** Предварительные выводы таковы: разработанная методика повышает уровень развития стохастического мышления обучающихся в системе СПО.



# НЕРАВЕНСТВО КАРАМАТЫ ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИ ВЫПУКЛЫХ ФУНКЦИЙ, ЕГО СЛЕДСТВИЕ И УРАВНЕНИЯ

С.И. Калинин

Вятский государственный университет,  
профессор кафедры фундаментальной математики, kalinin\_gu@mail.ru

**Ключевые слова:** логарифмически выпуклая функция, неравенство Караматы.

## KARAMATA'S INEQUALITY FOR A LOGARITHMICALLY CONVEX FUNCTIONS, ITS COROLLARY AND EQUATIONS

S.I. Kalinin

Vyatka State University (Kirov),  
Professor of the Department of fundamental mathematics, kalinin\_gu@mail.ru  
**Keywords:** logarithmically convex function, Karamata's inequality.

**Введение.** В рамках базового школьного курса математики учащиеся обычно знакомятся с такими методами решения уравнений, как метод разложения на множители, замены переменной, функционально-графический, метод перехода от равенства значений функции к равенству значений её аргумента. Однако перечисленные методы далеко не всегда позволяют ученику эффективно справиться с задачами повышенной трудности и, тем более, с нестандартными задачами. При решении нестандартных уравнений нередко приходится использовать специальные методы. Цель доклада — познакомить аудиторию с одним из таких методов, а именно методом, основывающимся на свойствах логарифмически выпуклых функций.

**Материалы и методы.** Предпринятое автором исследование основывается на принципах непрерывности и системности современного образования. Его теоретико-методологическую базу составляют тенденции фундаментализации и вариативности математического образования.

Известно, что основы математического анализа в своё содержание включают глубокое рассмотрение свойств выпуклых и вогнутых функций. К таковым, в частности, относится неравенство Йенсена. Специалистам вещественного анализа известно также неравенство Караматы для выпуклых/вогнутых функций. Оба упоминаемые неравенства могут быть успешно использованы при решении различных уравнений, о чём представителям олимпиадной математики доподлинно известно.

Ранее в своей работе нами был сформулирован аналог неравенства Йенсена для логарифмически выпуклой функции, рассмотрены направления его применения при решении задач. Сейчас мы намерены представить аналог неравенства Караматы для логарифмически выпуклой функции и осмыслить его следствие, доставляющее новый подход к решению некоторых специальных уравнений.

**Результаты исследования.** Пусть  $f : l \rightarrow \mathbf{R}$  – функция, заданная на промежутке  $l$  и принимающая в точках этого промежутка положительные значения. Она называется логарифмически выпуклой на  $l$ , если для любых точек  $a$  и  $b$  из  $l$  и любого числа  $\lambda \in [0;1]$  выполняется неравенство

$$f(\lambda a + (1 - \lambda)b) \leq f^\lambda(a) f^{1-\lambda}(b). \quad (1)$$

Если для всех различных точек  $a$  и  $b$  из  $l$  и любого  $\lambda \in (0;1)$  неравенство (1) выполняется со знаком  $<$ , то функцию  $f$  условимся называть строго логарифмически выпуклой на промежутке  $l$ .

Замена знака неравенства в (1) знаками  $\geq$  и  $>$  приводит к определениям *логарифмически вогнутой* и *строго логарифмически вогнутой* функций соответственно. Справедлива

**Теорема А.** Пусть  $f$  – логарифмически выпуклая на промежутке  $l$  функция и кортежи  $\bar{u} = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ ,  $\bar{v} = (v_1, v_2, \dots, v_n)$  таковы, что  $u_1 \in l$ ,  $u_n \in l$  и  $\bar{u}$  мажорирует  $\bar{v}$ . Тогда справедливо неравенство

$$\prod_{k=1}^n f(v_k) \leq \prod_{k=1}^n f(u_k). \quad (2)$$

Если в данных условиях функция  $f$  является строго логарифмически выпуклой, то неравенство (2) обращается в равенство тогда и только тогда, когда кортежи  $\bar{u}$  и  $\bar{v}$  совпадают.

Неравенство (2) мы называем *неравенством Караматы* для логарифмически выпуклой на промежутке  $l$  функции. Неравенство Караматы для логарифмически вогнутой функции будет отличаться от (2) противоположным знаком.

Из теоремы А вытекает

**Следствие.** Пусть функция  $f$  является строго логарифмически выпуклой или строго логарифмически вогнутой на промежутке  $l$  и числа  $u_1, u_2, v_1, v_2$  из этого промежутка таковы, что  $u_1 < v_1 \leq v_2 < u_2$  и  $u_1 + u_2 = v_1 + v_2$ . Тогда справедливы соответственно неравенства  $f(v_1) \cdot f(v_2) < f(u_1) \cdot f(u_2)$ ,  $f(v_1) \cdot f(v_2) > f(u_1) \cdot f(u_2)$ .

Последнее утверждение позволяет доказать следующую теорему.

**Теорема Б.** Пусть  $f$  – строго логарифмически выпуклая или строго логарифмически вогнутая на промежутке  $l$  функция, а функции  $u_1(x), u_2(x), v_1(x), v_2(x)$  таковы, что при всех  $x$  из области задания  $D$  уравнения

$$f(v_1(x)) \cdot f(v_2(x)) = f(u_1(x)) \cdot f(u_2(x)) \quad (3)$$

их значения содержатся в  $l$  и  $u_1(x) + u_2(x) = v_1(x) + v_2(x)$ . Тогда (3) на множестве  $D$  равносильно совокупности уравнений

$$u_1(x) = v_1(x), u_2(x) = v_2(x). \quad (4)$$

**Обсуждение и заключение.** Теорема Б открывает возможности её применения к уравнениям вида (3), порождаемым строго логарифмически выпуклыми или строго логарифмически вогнутыми функциями. При выполнении соответствующих условий решение таких уравнений сводится к решению совокупностей уравнений вида (4), что на практике реализуется, как правило, совсем просто.

В качестве иллюстрации рассмотрим уравнение  $\sqrt[5]{1 + \sqrt{1 - x^2}} + \sqrt[5]{1 - \sqrt{1 - x^2}} = 2$ .

Уравнение задано на отрезке  $[-1; 1]$ , перепишем его в равносильном виде

$$e^{\sqrt[5]{1 + \sqrt{1 - x^2}}} \cdot e^{\sqrt[5]{1 - \sqrt{1 - x^2}}} = e^{\sqrt[5]{1}} \cdot e^{\sqrt[5]{1}}. \quad (5)$$

Так как функция  $f(t) = e^{\sqrt[5]{t}}$  является строго логарифмически вогнутой на промежутке  $[0; +\infty)$ , то (5) есть уравнение вида (3). Кроме того, выражения  $u_1 = 1 + \sqrt{1 - x^2}$ ,  $u_2 = 1 - \sqrt{1 - x^2}$  в области задания исходного уравнения принимают неотрицательные значения, при этом их сумма в точности равна 2 (сумме  $v_1 = 1$  и  $v_2 = 1$ ). Следовательно, в силу теоремы Б (5) равносильно простому уравнению  $1 + \sqrt{1 - x^2} = 1$ . Отсюда находим искомые корни  $x = \pm 1$ .

## ВЛИЯНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПРИ РЕШЕНИИ СТУДЕНТАМИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

**В.С. Карапетян<sup>1</sup>, А.М. Даллакян<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>АГПУ им. Х. Абовяна (Армения),

заведующий кафедрой дошкольной педагогики и методик, *vskarapetyan@mail.ru*

<sup>2</sup>АГПУ им. Х. Абовяна, (Армения),

доцент кафедры дошкольной педагогики и методик, *alla.dallakyan@gmail.com*

**Ключевые слова:** трансформация цели, семантические установки, семантический дифференциал Ч. Осгуда, метод PARLA.

## IMPACT OF SEMANTIC GUIDELINES IN SOLVING EDUCATIONAL-COGNITIVE PROBLEMS AMONG STUDENTS

**V.S. Karapetyan<sup>1</sup>, A.M. Dallakyan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan (Armenia),

Head of chair of preschool pedagogy and methodology, *vskarapetyan@mail.ru*

<sup>2</sup>Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan (Armenia), assistant professor of Chair of preschool pedagogy and methodology, *alla.dallakyan@gmail.com*

**Keywords:** transformation of the goal, semantic attitudes, C. Osgood's semantic differential, method PARLA.

**Введение.** Освоение открытого и неопределенного будущего требует прежде всего формирования в человеке потенциала развития и компетенций работы с будущим. Проблемность будущего в том, что большинство ситуаций не имеют готовых решений и прецедентов в прошлом, следовательно, содержанием образования должны быть замыслы о новом, а главным инструментом освоения будущего-мышление (Павлов С.П., 2012). Практическая педагогика на уровне высшего образования должна быть направлена на развитие у будущих специалистов особых ментальных и психосоциальных качеств, позволяющих ориентироваться в любой неожиданной ситуации и принимать оптимально верные решения в условиях многообразия выбора. То есть, специалисту будущего необходим новый стиль мышления – вероятностный.

Методологии развития вероятностного стиля мышления посвящены новейшие исследования коллег Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (Dvoryatkina, S.N., Shcherbatykh, S.V., 2019; Добрин А.В., Лопухин А.М., 2019, Dobrin A., Shcherbatykh, S., 2019), в которых экспериментально установлено, что процесс развития вероятностного стиля мышления предполагает качественное обогащение мыслительных операций в процессе интуитивного и абстрактно-логического мышления. Методическая система развития ВСМ (концепции фундирования, фрактальное структурирование содержания образования) достаточно обоснована.

Поиск доминантного средства обогащения мыслительных операций в процессе интуитивного и абстрактно-логического мышления нас направил на умение студентом самостоятельно и осознанно выбирать основную цель собственных действий, а в случае трансформации цели – менять ход действий для решения поставленных задач. По большому счету, эффективность формирования ключевых компонентов ВСМ зависит от степени осознанности студентом выбранной цели (целеполагания). Исследовательские действия в процессе поиска решения задач зависят от семантической установки студента, так как семантическая установка, выбранная путем дедукции и данная самому себе, позволяет студенту обосновывать выбор пошаговых действий и предопределять вероятность получения предполагаемых результатов. Исследования последних

лет, изучающие интуитивный вклад в рассуждения (Trippas, D., Handley, S.J., Verde, M.F. & Morsanyi, K., 2016) показали, что силлогистическая эффективность рассуждения основана на взаимосвязи между сознательной оценкой логичности и интуитивным удовлетворением правдоподобности выводов. Предполагаем, что формирование умения видеть разнообразие вариантов решения задач за счет раскрытия смысловых сдвигов цели деятельности на основе семантической установки, облегчит проявления ключевых компонентов ВСМ. Нами выделены ключевые слова, описывающие смысл либо цель деятельности при решении задач учебно-познавательного характера.

**Материалы и методы.** В исследовании в качестве исходной выбран метод семантического дифференциала Ч. Осгуда, который позволил выделить ключевые слова, стимулирующие ход деятельности. Координатами студента в семантическом пространстве служили его оценки по ряду биполярных градуированных оценочных шкал, противоположные полюса которых заданы с помощью вербальных антонимов. Методом PARLA /Problem-Action-Result-Learned-Applied/ определялась эффективность пошаговых действий студентов в достижении результата.

**Результаты исследования.** Целеполагание и смысловая установка в процессе решения учебно-познавательных задач значительно облегчает процессы выдвижения оригинальных идей и достижения предполагаемых результатов.

**Обсуждение и заключение.** Поэтапное сопровождение студентов в процессе решения учебно-познавательных задач позволило сделать следующие обобщения: семантические установки способствуют осознанию цели и аргументированию собственных действий, формированию промежуточных целей, влияющих на результативность действий. Следовательно, целенаправленность действий для решения промежуточных целей требует обучения (Learned), в результате чего постепенно осознается смысл целенаправленных действий, что проявляется в желании их применять (Applied).

#### Список литературы

1. Павлов С. В. Очерк о практической педагогике будущего // Концепт. 2012. № 8 (август). ART 12100. 0,6 п. л. URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/12100.htm>.
2. Dvoryatkina, S.N., Shcherbatykh, S.V. (2019). Role of the System of Additional Vocational Education in the Development of a new Thinking Style of a Modern Specialist (on the example of training of a mathematic teacher). *Educational Psychology in Polycultural Space*, 3(47).
3. Dobrin A., Shcherbatykh S. (2019). The Interrelation of the Ability of Prediction and Probabilistic Thinking Style of Students. Proceedings of the 6rd International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-19). Vol. 6. Issue 3. Pp. 317-322.
4. Trippas, D., Handley, S. J., Verde, M. F., & Morsanyi, K. (2016). Logic brightens my day: Evidence for implicit sensitivity to logical validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42(9), 14.

### ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**В.А. Карасев**

*НИТУ МИСиС (Россия), доцент, karasev-v-a@yandex.ru*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; информационные технологии, информационно-образовательная среда, индивидуальная траектория, тесты.

## ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONTEXT OF DISTANCE LEARNING

V.A. Karasev

*National Research University of Technology MISiS (Russia), docent, karasev-v-a@yandex.ru*

**Keywords:** distance learning, information technologies, informatively-educational environment, individual trajectory; tests.

В условиях предупреждения новой коронавирусной инфекции студенты временно переходят на дистанционный формат обучения. Студентов перевели на индивидуальный график обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для них организован доступ к необходимому образовательному контенту. Занятия для студентов проводятся с помощью систем LMS Canvas, а также образовательной среды «Dist».

Используемые электронные образовательные ресурсы предназначены для организации взаимодействия между преподавателем и обучающимися и могут работать как при очной, так и при очно-заочной и заочной форме обучения. Иначе говоря, это комплексная система, где преподаватель может выкладывать для студентов материалы, давать задания и тесты, проверять присланные ими работы, выставлять оценки в электронном журнале, формировать индивидуальные траектории студентов. Система сопровождает учебный процесс, позволяя получать доступ к материалам с любого устройства с подключением к интернету.

Основное назначение системы:

- обеспечение учебными материалами;
- автоматическое формирование и выдача тестов и заданий;
- организация и контроль самостоятельной работы студентов;
- контроль знаний;
- определение рейтинга студента;
- получение оперативной информации о состоянии учебного процесса.

Система предусматривает указание последовательности и контроль выполнения каждого шага усвоения учебного предмета, а также сроков (т.е. задаётся так называемая траектория изучения учебной дисциплины). Для каждого учебного элемента задаются требования (срок выполнения, продолжительность и др.). Студент получает порции учебных материалов по сети Интернет. Очередной шаг становится доступным примерно за неделю до указанного преподавателем срока его выполнения.

Компьютер осуществляет контроль за работой каждого студента, выдавая очередную порцию учебного материала только после успешного прохождения предыдущего шага. Возможны также возвраты к повторному выполнению шагов. Начисляются баллы и штрафные очки с учётом оценок, сроков выполнения, числа попыток, продолжительности выполнения.

Как это реально организовано?

По каждому предмету подготовлены пособия, тесты и типовые расчеты. На основании этих материалов готовится структурированное пособие, траектория, тесты для проверочного тестирования. Траектория представляет собой последовательность подачи учебных материалов и контрольных мероприятий с указанием сроков, минимального времени изучения. Студенты по сети Интернет получают небольшие порции учебного материала, проходят тесты, выполняют типовые расчеты в заданные периоды времени

При этом система не допускает к следующему шагу без успешного завершения предыдущего и отправляет к повторному изучению материала. Контролируются сроки

выполнения, затраченное время, полученные баллы, число попыток, назначаются штрафные баллы и бонусы

Тесты могут быть различных типов от самых простых, контролирующих понимание основных вопросов курса, вплоть до сложных задач с диапазонами изменений параметров и алгоритмом расчёта. Ответ может выбираться среди нескольких заданных или быть численным и проверяться компьютером. После выполнения тестов студент допускается к выполнению типового расчета, все результаты которого компьютером проверяются. Студенты получают различные тесты и типовые расчеты, что достигается случайным выбором вопросов и задач из соответствующего заложенного банка задач и случайным выбором значений параметров из заданного диапазона их изменений.

В траектории можно также предусмотреть автоматическое изменение маршрута для студентов с различным уровнем начальной подготовки и способностей.

Существенной частью процесса обучения должно быть современное учебное пособие, которое совмещает учебник, охватывающий весь предусмотренный программой материал, с пособием по практической части курса высшей математики, содержащего руководство к решению типовых задач и примеров по всем разделам учебного курса. В нем должны быть строго и наглядно изложены все необходимые математические понятия, доказаны практически все теоремы. Но при этом следует избегать излишней детализации. Особое внимание должно быть уделено прикладным задачам излагаемого курса. Далее для закрепления навыков решения задач читателю следует предложить контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения с ответами. Таким образом, учебное пособие должно совмещать традиционный учебник, решебник и задачник. При этом оно должно быть достаточно компактным.

Основываясь на изложенных принципах, коллективом авторов подготовлен учебник по математическому анализу, изданное в издательстве КНОРУС [1].

В докладе приводятся конкретные примеры использования электронных образовательных ресурсов.

#### **Список литературы**

1. Карасев В.А., Лёвшина Г.Д., Михин В.Ф. Математический анализ: учебник. М.: КНОРУС, 2020. 534 с.

## **ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ ИНОСТРАННЫМ СЛУШАТЕЛЯМ**

**Я.В. Корж**

*Кубанский государственный университет (Россия), старший преподаватель кафедры информационных образовательных технологий, nurktwin@yandex.ru*

**Ключевые слова:** информатика, иностранцы, довузовское обучение.

## **ABOUT THE FEATURES OF TEACHING INFORMATICS TO FOREIGN LISTENERS**

**I.V. Korzh**

*Kuban State University (Russia), Senior Lecturer, Department of Information Educational Technologies, nurktwin@yandex.ru*

**Keywords:** computer science, foreigners, pre-university education.

**Введение.** Программа довузовского обучения в Кубанском государственном университете включает в себя ряд специальных дисциплин, одной из которых является

информатика. Согласно учебному плану подготовительного отделения, на ее изучение иностранными слушателями отводится 68 академических часов.

Преподавание информатики иностранцам имеет ряд специфических особенностей, связанных не только с языковым барьером, но и с социокультурной разницей, менталитетом, возрастом и уровнем подготовки каждого отдельного слушателя.

**Материалы и методы.** Ранее в [1] было отмечено, что, как правило, в ходе обучения, первым блоком идут лекции на русском языке (с возможным «дублированием» ключевых моментов на английском или французском), посвященные базовым понятиям информатики (термины, единицы измерения и пр.) и теории информационных процессов. Но с учетом особенности данной группы обучающихся, оказывается целесообразным посвятить одно из первых занятий выполнению практических заданий с оказанием индивидуальной помощи преподавателем каждому учащемуся. Причем, тип задания и его тематику слушатель выбирает сам из предложенных преподавателем: от элементарных (тренажер компьютерной мыши или набора текста в редакторе) до продвинутых (написание фрагментов программ или простых web-страниц). Как показывает опыт, именно такая форма взаимодействия на первых занятиях способствует, в прямом смысле, «нахождению общего языка» и установлению доверительных рабочих отношений между преподавателем и слушателем-иностранцем.

**Результаты исследования.** Первое занятие отводится на знакомство преподавателя со слушателями, определение уровня понимания учащимися информации на русском языке и уровня владения компьютером, проверку базовых навыков, таких как: вход в систему через выданный персональный логин и пароль; поиск и запуск необходимых программ; создание, переименование и сохранение файлов; переключение раскладки клавиатуры между русским и английским языком; работа с папками и ярлыками. Можно отметить, что даже пользователи, имеющие мало опыта работы на персональном компьютере, достаточно легко освоили принцип ярлыков и папок рабочего стола операционной системы Windows 10, а также английскую «qwerty»-раскладку клавиатуры. По словам самих учащихся, в этом им помог ежедневный опыт пользования смартфонами.

В блоке изучения офисных программ осваиваются наиболее популярный из используемых на данный момент в мире текстовых процессоров Microsoft Word и табличный процессор Excel. Форматы документов .docx и .xlsx совместимы со многими процессорами других производителей, в том числе, что важно, с программами открытого исходного кода.

В этом блоке первые 6 часов занятий учащимся всех групп и специальностей предлагаются к выполнению одинаковые задания. Традиционно это следующие виды упражнений: написание текстов о России, Краснодаре, Кубанском государственном университете, о компьютерах и информатике; оформление деловых писем; создание шаблонов документов. Задание может заключаться не только в воспроизведении предложенного документа, но и в последующей перестановке абзацев документа в указанном порядке согласно содержанию. В результате выполнения упражнений учащийся осваивает следующие умения: предустановка полей и красных строк; изменение ориентации страницы; набор русского текста; изменение шрифта, размера, начертания и цвета букв; разбиение текста на абзацы и колонки; выделение, копирование, удаление и перемещение фрагментов текста; нумерация страниц; вставка символов, таблиц, рисунков, диаграмм и объектов WordArt; создание списков; вставка сносок. На завершающем занятии изучения Word учащимся выдавались упражнения по профилю их подготовки.

При использовании шрифтов Calibri и Times New Roman в строчном наклонном написании 70% студентов путают буквы «б» и «д»; несколько реже — «ц» и «ш»; независимо от шрифта и способа начертания ожидаемо путают буквы «ш» и «щ», «ъ» и «ь». Как правило, ошибки эти возникали в неупотребляемых иностранцами словах, в незна-

комых топонимах. Например, во фразе «до 1920 года город носил название Екатеринодар» трижды встреченная буква «д» в знакомых иностранцам словах затруднений, в основном, не вызвала, но в историческом названии столицы Кубани зачастую превращалась в «б».

Практически все иностранцы на занятиях впервые познакомились с кавычками «елочка» (или «шевронами»), первоначально воспринимая их как сдвоенные знаки неравенств «меньше» и «больше». На основании этих данных можно предположить, что и последующие группы слушателей-иностранцев будут испытывать затруднения при использовании данного типа кавычек. Следует заострить внимание учащихся, что в России «елочки», хотя и не подписаны отдельным символом на русской раскладке клавиатуры, но приняты за основные кавычки для названий и прямой речи, а более распространенные в мире кавычки, «двойные верхние» (“ ”), в машинописном тексте используются, как правило, для цитаты внутри цитаты и употребляются наравне с кавычками-«лапками» (, “).

В результате выполнения упражнений в табличном процессоре Excel учащиеся осваивают следующие умения: создание рабочих книг; ввод текста, чисел и формул в ячейки; автозаполнение; разграничение и объединение ячеек, изменение их цвета; использование встроенных математических и логических функций; изменение формата данных в ячейках; построение и редактирование диаграмм и графиков. Даже у опытных пользователей Excel возникали затруднения в связи с русификацией встроенных математических и логических функций, но процесс перехода на русскую версию облегчил тот факт, что синтаксис функций не претерпел изменений.

Завершающий блок тем посвящен методам алгоритмизации, шифрованию и кодированию, системам счисления и основам программирования.

**Обсуждение и заключение.** В заключение можно отметить, что наилучшую успеваемость в выполнении практических заданий в предыдущие годы демонстрировали студенты из Греции, Израиля, Египта, Алжира, Афганистана и Монголии (в среднем 2,4 упражнения за пару).

#### Список литературы

1. Корж Я.В. Преподавание информатики иностранным слушателям подготовительного отделения КубГУ // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: материалы XIV Всерос. Науч. Конф. Молодых ученых и студентов. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. С. 106-109.

### НАУЧНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОБУЧЕНИЯ ОБРАТНЫМ И НЕКОРРЕКТНЫМ ЗАДАЧАМ

**В.С. Корнилов**

*Московский городской педагогический университет (Россия), профессор,  
vs\_kornilov@mail.ru*

**Ключевые слова:** обучение обратным и некорректным задачам, научно-познавательный потенциал обучения, прикладная математика, студент.

### SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL POTENTIAL OF TEACHING INVERSE AND ILL-POSED PROBLEMS

**V.S. Kornilov**

*Moscow city University (Russia), full professor, vs\_kornilov@mail.ru*

**Keywords:** teaching inverse and ill-posed problems, scientific and cognitive potential of teaching, applied mathematics, student.



**Введение.** В настоящее время, используя потенциал мировой науки, осуществляются разнообразные прикладные исследования. Особое место в прикладных исследованиях занимают труднодоступные и недоступные человеку объекты, процессы и явления различной природы и их причинно-следственные связи, которые могут быть эффективно и мобильно исследованы с помощью математических моделей обратных и некорректных задач. В формирование и развитие теории и практики обратных и некорректных задач внесли работы А.С. Алексеева, В.А. Амбарцумяна, Ю.Е. Аниконова, А.В. Баева, М.И. Белишева, Г. Борга, А.Л. Бухгейма, П.Н. Вабишевича, В.В. Васина, А.М. Денисова, С.И. Кабанихина, М.Г. Крейна, М.М. Лаврентьева, Б.М. Левитана, А.И. Прилепко, В.Г. Романова, Д. Рябушинского, Л.Н. Сретенского, В.П. Тананы А.Н. Тихонова, В.А. Юрко, S. He, R. Liao, A. Lorenzi, F. Messina, M. Yamamoto и других ученых (см., например, [1–3]). В настоящее время в России развиваются научные школы обратных и некорректных задач (Екатеринбург, Москва, Новосибирск, Ростов на Дону, Санкт-Петербург и др.).

Потребность в квалифицированных специалистах в области обратных и некорректных задач инициирует преподавание студентам вузов, обучающихся на физико-математических направлениях подготовки теории и приближенных методов решения обратных и некорректных задач. Среди них — Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Ростовский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный университет и другие вузы России.

**Материалы и методы.** Математические модели обратных и некорректных задач обладают не только универсальностью, но и научно-познавательным потенциалом, позволяющим приобрести новую научную информацию о свойствах труднодоступных и недоступных человеку объектов, процессов и явлений различной природы. Очевидно, что в процессе обучения обратным и некорректным задачам реализуются цели и задачи не только формирования у студентов фундаментальных знаний в области теории и численных методов решения таких прикладных задач, в области прикладной и вычислительной математики, но и выявления гуманитарного, научно-образовательного и научно-познавательного потенциала обучения обратным и некорректным задачам.

Безусловно, разработанное содержание, включающее современные достижения мировой науки и учитывающее профессиональную направленность обучения, дидактические принципы, формы и методы обучения вносят существенный вклад в эффективность обучения студентов обратным и некорректным задачам. Вместе с тем, очевидно, что в качестве преподавателя обратных и некорректных задач должен выступать специалист в этой области, имеющий научно-педагогический опыт работы в вузе. Такой преподаватель способен научить студентов при исследовании обратных и некорректных задач реализовывать важные принципы исследования обратных и некорректных задач: междисциплинарного подхода, структурного, функционального и динамического единства, многоуровневости, причинно-следственных связей; выявить научно-познавательный потенциал обучения обратным и некорректным задачам.

**Результаты исследования.** В процессе обучения обратным и некорректным задачам целесообразно:

– интегрировать естественнонаучные и гуманитарные знания, наличие которых помогают студентам сформировать фундаментальные знания по обратным и некорректным задачам, по прикладной и вычислительной математике, осмыслить гносеологические основы обратных и некорректных задач, гуманитарный и научно-образовательный потенциал обучения обратным и некорректным задачам;

– реализовывать такие педагогические технологии, которые позволяют студентам развить математические творческие способности, развить научное мировоззрение, приобрести профессиональные компетенции, умения и навыки успешного исследования разнообразным математических моделей обратных и некорректных задач с последующим анализом научных результатов и логических выводов о полученной новой научной информации;

– выявлять научно-познавательный потенциал обучения обратным и некорректным задачам, который наглядно демонстрирует студентам потребность и эффективность математических моделей обратных и некорректных задач в исследованиях окружающего мира (водное пространство, земная среда, воздушное пространство, космическое пространство, промышленность, экономика, сельское хозяйство, другие сферы человеческой деятельности).

**Обсуждение и заключение.** На учебных занятиях студентов учат использовать в прикладных исследованиях природоохранные и здоровьезберегающие технологии на примере использования эффективных математических моделей обратных и некорректных задач с последующим логическим и гуманитарным анализом их решений. В результате студенты приобретают полезный опыт анализа полученной новой информации об исследуемых объектах, процессах и явлениях, формируют новые научные знания об окружающем мире. Развитое научное мировоззрение помогает студентам осознать отношение обратных и некорректных задач к теории, эксперименту и философии — основным методам познания исследователей; осмыслить гуманитарную ценность математических моделей обратных и некорректных задач.

#### Список литературы

1. Вабишевич П.Н. Вычислительные методы математической физики. Обратные задачи и задачи управления. – М.: Вузовская книга, 2019.
2. Корнилов В.С. Теория и методика обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений: монография. – М.: Изд-во «ОнтоПринт», 2017.
3. Романов В.Г. Устойчивость в обратных задачах. – М.: Научный мир, 2005.

### РОЛЬ АКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ)

**А.М. Лопухин**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), магистрант, ars4044@mail.ru*

**Ключевые слова:** математическое образование, кейс-технологии, вероятностный стиль мышления, математико-экономическое моделирование.

### THE ROLE OF ACTIVE TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF PROBABILISTIC THINKING FOR FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF ECONOMY (ON THE EXAMPLE OF TEACHING MATHEMATICS)

**A.M. Lopukhin**

*Bunin Yelets State University (Russia), undergraduate, ars4044@mail.ru*

**Keywords:** automated intelligent training systems, artificial intelligence, school education, blended learning.

**Введение.** В докладе будут актуализированы возможности применения кейс-технологий в качестве эффективного механизма формирования вероятностного стиля мышления (ВСМ) будущих специалистов в области прикладной математики (профиль — Компьютерное моделирование экономических процессов) и экономики (профиль — Финансы и кредит). Методика преподавания в режиме кейс-технологий позволяет сформировать не только профессиональные компетенции (умение формулировать задачу из области будущей деятельности на математическом языке; распознавать проблемы прогноза и оптимизации и решать их математическими методами; умение создавать математические модели, используемые в профессиональной области и др.), но и универсальные (способность осуществлять поиск и критический анализ информации, способность к прогнозированию и к принятию решения в условиях неопределённости, изменчивости и противоречивости контекста). Данные способности трактуются как наличие у специалиста ВСМ. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании, разработке и внедрении в практику обучения математике кейс-технологий как эффективного дидактического инструмента развития ВСМ в контексте интеграции математико-статистических методов, цифровых технологий и современной экономической теории.

**Технологии и методы.** Процесс создания кейса, способствующий формированию универсальных и профессиональных компетенций, осуществляется в несколько этапов:

1. *Формулирование профессиональной проблемы из экономической области, определяющей дидактические цели кейса.*

2. *Анализ содержания математических дисциплин, включающих в себя необходимые методы и процедуры для решения поставленной профессиональной проблемы.*

Для анализа и исследования экономических процессов и систем необходим выбор оптимальных математико-статистических методов, используемых в экономико-математическом моделировании. Наиболее часто применяются следующие методы, изучаемые в предметной области математики: статистические методы; методы теории игр; методы оптимизации и принятия решений; методы дискретной математики, нейронных сетей, фрактального анализа в качестве инструментального средства решения задачи прогнозирования динамики процессов для аппроксимации нелинейных зависимостей и др.

3. *На основе сформулированной профессиональной проблемы создание ситуационной задачи или нескольких однотипных задач.*

4. *Построение содержания кейса, включающего основные тезисы.*

5. *Сбор основных источников информации относительно тезисов содержания кейса (история фирмы (компании); архивы, подборки из газет, журналов, интернет-источников; годовые отчеты предприятий; доклады менеджеров и руководителей).*

6. *Содержательное наполнение кейса.*

Представлена наиболее распространенная структура кейса, состоящая из следующих разделов: описание профессиональной проблемы и формулировка ситуационной задачи; контекст ситуации (история, хронология); задания к кейсу (решению основной ситуационной задачи); структурирование собранных заданий и распределение их по отдельным частям кейса.

7. *Внедрение кейса в практику обучения.* В докладе будет представлена методика преподавания в режиме кейс-технологий.

**Результаты исследования.** Результаты исследования содержат примеры разработанных и внедренных в практику обучения математике междисциплинарных кейсов. В частности, будут предложены примеры двух научно-исследовательских кейсов:

Кейс № 1. Прогнозирование финансового состояния предприятия, специализирующегося на поставках зеленого кофе в зернах, с учетом динамики цены фьючерсного контракта на данный продукт.

Кейс №2. Совершенствование бюджетного процесса, в частности системы планирования государственных закупок, в зависимости от изменения социально-экономической ситуации.

В представленных кейсах излагается материал «от идеи до практической реализации» со всеми возникающими реальными проблемами и решениями, авторских инициативных и предпринимательских проектов финансово-экономической сферы. Подобные задания дают возможность для создания условий интегративной образовательной среды, способной сформировать ВСМ, соответствующий современной научной парадигме.

**Обсуждения и заключения.** Кейс-метод обучения математике студентов в условиях широкой доступности мировых информационных технологий трансформируется в эффективный образовательный ресурс с высоким потенциалом стимулирующего влияния на когнитивные, мотивационные характеристики и профессиональные качества обучаемого. Использование возможностей кейс-технологий дает возможность для создания условий интегративной образовательной среды, способной сформировать ВСМ, соответствующий современной научной парадигме.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## **ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО**

**Е.Н. Лыков**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), преподаватель Центра СПО, elean52@mail.ru*

**Ключевые слова:** познавательная самостоятельность студентов, профессионально ориентированная математическая задача, среднее профессиональное образование.

## **INFLUENCE OF PROFESSIONALLY ORIENTED TASKS ON THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION**

**E.N. Lykov**

*Bunin Yelets State University (Russia), teacher of the center of secondary professional education, elean52@mail.ru*

**Keywords:** cognitive independence of students, professionally oriented mathematical problem, secondary vocational education.

**Введение.** Конструирование и отбор содержания профессионально-ориентированных задач для конкретного занятия со студентами центра среднего профессионального образования (далее СПО) требует особого внимания, поскольку они влияют на развитие познавательной самостоятельности. Под профессионально-ориентированной математической задачей будем понимать задачу, условие и требования которой определяют собой приближённую модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, а исследование этой ситуации осуществляется

средствами математики и способствует профессиональному развитию личности студента.

Комплекс профессионально-ориентированных задач должен быть построен на принципах вариативности, наглядности, информационной компетентности и широты ассоциативных связей, что способствует пробуждению интереса у студентов к математике и профессиональной мотивации, а также формированию приёмов активизации творческого мышления.

**Материалы и методы.** На занятиях по математике со студентами центра СПО применялись различные методы подачи материала. В том числе использовались различные профессионально ориентированные задачи в зависимости от специальности студентов.

1) 44.02.03 Педагогика дополнительного образования (физкультурно-оздоровительная деятельность). При изучении темы «Тригонометрия» даётся понятие «Угол зрения», а также способы его измерения. Затем можно решать различные задачи на нахождение расстояния до объекта или высоты предмета. Например, столб высотой 12 метров покрывается ногтем указательного пальца на половину, т.е. столб виден под углом зрения в  $2^\circ$ . Определить расстояние до столба.

При помощи упрощённых угломеров можно найти расстояние до некоторых объектов, например, дерева, здания, храма и т.д. Можно решить задачи на определение ширины реки или на определение любого другого недоступного расстояния между доступными точками. Эти задачи полезно будет решить и на занятиях со студентами других специальностей, например, 43.02.10 Туризм или 44.02.02 Преподавание в начальных классах.

2) 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям). В простейших случаях предполагается, что спрос и предложение на рынке зависят только от цены товара. В более сложных моделях учитывается их зависимость и от изменения цены, т.е. от производной. При этом для определения равновесной цены используется дифференциальное уравнение. Рассмотрим следующую задачу.

Функции спроса и предложения на некоторый товар имеют вид:

$$x = 19 + p + 4 \frac{dp}{dt},$$
$$x = 28 - 2p + 3 \frac{dp}{dt}.$$

Найти зависимость равновесной цены от времени  $t$ , если в начальный момент времени цена  $p = 20$ .

Можно также решить задачу на эффективность рекламы или на применение эластичности в экономическом анализе, а также уравнения логистики (снабжения).

3) 39.02.01 Социальная работа. Ввиду сложности нахождения решения дифференциального уравнения, а также огромного количества различных методов и способов осуществления этого процесса, дифференциальные уравнения выступают как одно из средств развития познавательной самостоятельности. Рассмотрим следующие задачи:

1) Определить, численность населения России через 20 лет считая, что скорость прироста населения пропорционально его начальному количеству, и зная, что население России в 2019 году составило 145 млн. человек, а прирост населения за 2019 год был равен  $\alpha\%$ .

Вначале, необходимо составить математическую модель данной задачи. С помощью дифференциального уравнения это сделать довольно просто, хотя эта операция может вызвать затруднение и у сильных студентов, если не хватает опыта решения по-

добных задач. Затем работаем с полученной математической моделью, а результаты затем переводим на язык задачи.

2) В городе с населением 3000 человек распространение эпидемии гриппа подчиняется уравнению

$$\frac{dy}{dt} = 0,001y \cdot (3000 - y),$$

где  $y$  – число заболевших в момент времени  $t$ . Через какое время заболеет 70 % населения, если в начальный момент времени было трое больных?

**Результаты исследования.** Применение данных профессионально-ориентированных задач положительно влияет на развитие познавательной самостоятельности студентов СПО. Это следует из того, что студенты на занятиях становятся более активными, задают больше вопросов, возникает неподдельный интерес к математике. В результате исследования был подготовлен комплекс профессионально-ориентированных задач, который можно использовать на занятиях по математике указанных специальностей.

**Обсуждение и заключение.** Овладение математическим аппаратом поможет студентам СПО разобраться в некоторых важных профессиональных задачах. Поэтому студентам необходимо больше времени уделять математике, математическим моделям, математическим приложениям. При этом использовать не только материал, полученный на занятиях, но и активно использовать различные познавательные сайты в сети Интернет, электронные библиотеки и другие дополнительные источники знаний.

## ПРИМЕНЕНИЕ БАЙЕСОВСКОГО КЛАССИФИКАТОРА В ПРОЦЕССЕ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Я.Г. Мартюшова<sup>1</sup>, А.В. Наумов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский авиационный институт (Россия), доцент, [ma1554@mail.ru](mailto:ma1554@mail.ru)

<sup>2</sup>Московский авиационный институт (Россия), профессор, [naumovav@mail.ru](mailto:naumovav@mail.ru)

**Ключевые слова:** система дистанционного обучения; байесовский классификатор; адаптивные системы; индивидуальная траектория обучения.

## APPLICATION OF THE BAYESIAN CLASSIFIER IN THE PROCESS OF CONSTRUCTION OF AN INDIVIDUAL USER TRAJECTORY IN THE SYSTEM OF DISTANCE LEARNING

Ya.G. Martyushova<sup>1</sup>, A. V. Naumov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow Aviation Institute (Russian Federation), docent, [ma1554@mail.ru](mailto:ma1554@mail.ru)

<sup>2</sup>Moscow Aviation Institute (Russian Federation), professor, [naumovav@mail.ru](mailto:naumovav@mail.ru)

**Keywords:** distance learning system; Bayesian classifier; adaptive systems; individual learning path.

**Введение.** Актуальность проблемы совершенствования систем дистанционного обучения (СДО) сегодня подтверждает не только наличие у общества потребности в современных средствах и методах обучения, связанное с уровнем развития информационных технологий, но и совсем недавняя ситуация с вынужденным повсеместным переходом школьников и студентов на дистанционную форму обучения, что было обусловлено всемирной пандемией, вызванной COVID-19. При этом проблема индивидуализации обучения остается также актуальной, формирование индивидуальной траекто-

рии прохождения предметного курса в СДО на определенных этапах предполагает решение задачи классификации пользователей, то есть определения категории (класса), к которому принадлежит конкретный обучающийся. Эта задача может быть решена, например, с использованием нейросетевых технологий или байесовского подхода.

В данной работе рассматривается модель смешанной формы обучения, очной и дистанционной, предполагающей проведение нескольких объективных очных рубежных контролей в течение курса, решается задача построения индивидуальной траектории пользователя в используемой для организации его самостоятельной работы СДО. Индивидуальная траектория корректируется после прохождения пользователем каждого раздела курса с помощью построения байесовского классификатора. Для определения соответствующих вероятностей используются классические частотные оценки, построенные на основе статистики работы пользователей СДО.

**Материалы и методы.** Предлагаемый пользователю курс дистанционного обучения разбит на несколько разделов, которые он должен изучить для освоения данной дисциплины. После каждого раздела пользователю нужно решить тест. Необходимо определить, какого уровня сложности тест выдавать пользователю в конце каждого раздела, чтобы он соответствовал уровню его подготовки и формировал индивидуальную траекторию обучения, позволяющую максимизировать финальную оценку и уровень знаний пользователя. По мере прохождения курса у пользователя формируется текущий рейтинг согласно методике, описанной в [2]. Для объективного контроля знаний пользователей после прохождения определенных разделов курса проводятся очные контрольные работы, по результатам которых формируется объективный рейтинг (категория) пользователя. Индивидуальная траектория пользователя строится путем выбора в каждом изучаемом разделе определенного уровня сложности заданий. Уровень сложности заданий выбирается на основе прогноза объективной категории пользователя, осуществляемого методом байесовской классификации [1]. Необходимые вероятности оцениваются по обучающей выборке, формируемой на основе статистики работы в СДО аналогичных групп пользователей.

**Результаты исследования.** Представленная методика формирования индивидуальной траектории обучения с использованием байесовского классификатора была опробована на примере использования электронного учебника по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» в системе дистанционного обучения CLASS.NET МАИ при очной форме преподавания этой дисциплины студентам инженерных факультетов. Успеваемость в экспериментальных группах оказалась выше по итогам семестра, чем в контрольных группах в среднем на 10-15 процентов. При этом наблюдался рост успеваемости в экспериментальных группах по сравнению с итогами их обучения в предыдущем семестре.

**Обсуждение и заключение.** В работе предложен адаптивный способ формирования индивидуальной траектории пользователя СДО, индивидуальность траектории достигается последовательным изменением суммарной сложности теста в СДО в дискретные моменты времени на основе решения задачи классификации пользователя – оценки категории, соответствующей уровню знаний.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-07-00617.

#### Список литературы

1. Босов А.В., Мартюшова Я.Г., Наумов А. В., Сапунова А. П. Байесовский подход к построению индивидуальной траектории пользователя в системе дистанционного обучения // Информатика и ее применение. 2020. Т.14, №4. (Принято к публикации).
2. Мартюшова Я.Г., Лыкова Н.М. Организация рефлексивно-оценочной деятельности студентов университетов средствами электронного учебника // Психолого-

## ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

О.Н. Масина<sup>1</sup>, О.В. Дружинина<sup>2</sup>, А.А. Петров<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина (Россия),

<sup>1</sup>зав.кафедрой математического моделирования и компьютерных технологий,  
olga121@inbox.ru

<sup>3</sup>старший преподаватель, heal91@yandex.ru,

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (Россия), главный научный сотрудник, ovdruzhh@mail.ru

**Ключевые слова:** гибридная интеллектуальная обучающая среда, динамические модели педагогического процесса, устойчивость, дифференциальные включения, нечеткие и стохастические дифференциальные уравнения.

## DESIGN AND ANALYSIS OF MODELS OF THE PEDAGOGICAL PROCESS UNDER UNCERTAINTY

O.N. Masina<sup>1</sup>, O.V. Druzhinina<sup>2</sup>, A.A. Petrov<sup>3</sup>,

<sup>1,3</sup>Bunin Yelets State University (Russia),

<sup>1</sup>Head of the Department of Mathematical Modeling and Computer Technologies,  
olga121@inbox.ru,

<sup>3</sup>Senior Lecturer, heal91@yandex.ru

<sup>2</sup>Federal Research Center «Computer Science and Control» of Russian Academy of Sciences (Russia), Chief Researcher, ovdruzhh@mail.ru

**Keywords:** hybrid intellectual learning environment, dynamic models of the pedagogical process, stability, differential inclusions, fuzzy and stochastic differential equations.

**Введение.** Исследования по цифровой трансформации математического образования являются важным направлением педагогической науки в современном цифровом обществе, использующем достижения искусственного интеллекта. Разработка новых моделей, описывающих педагогические процессы, является необходимым этапом при создании гибридной обучающей среды в предметной области, связанной с преподаванием математики в средней школе. Цифровые математические образовательные платформы должны в перспективе предоставить инструменты для эффективной работы ученика, усовершенствовать средства организации среднего образования, оптимизировать учебное время. В процессе обучения в настоящее время особенно актуальными являются проектирование индивидуальных образовательных маршрутов в зависимости от уровня подготовки и индивидуально-психологических особенностей обучающихся в условиях гибридной обучающей среды [1].

Рассматривается следующая модель многоступенчатой передачи учебных заданий, задаваемая дифференциальным уравнением  $m$ -го порядка вида

$$\frac{d^m x}{dt^m} = f(t, x(t), x(t - \delta t), \gamma(x, t)), \quad (1)$$



где  $x \in R^n$  – вектор фазового состояния системы,  $t$  – время,  $x(t - \delta t)$  – вектор запаздывания,  $\gamma(x, t)$  – функция, задающая вектор возмущений в системе.

Обобщенную модель с управлением можно представить в виде:

$$\frac{d^n x}{dt^n} = f(t, x(t), x(t - \delta t), \gamma(x, t), u(x, t)), \quad (2)$$

где часть входящих величин пояснена после уравнения (1),  $u(x, t)$  — вектор управления. В моделях (1) и (2)  $n$ -й порядок производной соответствует построению цепочки из  $m$  звеньев передачи учебных заданий, в которой присутствует качественная зависимость значения последующего звена от предыдущего. Системы (1), (2) задают непрерывные динамические модели с учетом запаздывания. Наличие вектора запаздывания обусловлено возникающими задержками при передаче заданий. Модели (1) и (2) представляются в виде векторных уравнений следующим образом:

$$\dot{x} = g(t, x, \delta), \quad x \in R^n, \quad (3)$$

$$\dot{x} = g(t, x, \delta, u), \quad x \in R^n. \quad (4)$$

Модели (3), (4) и их модификации и конкретизации можно использовать в блоке построения моделей для гибридной обучающей среды. К методам исследования указанных динамических моделей можно отнести методы качественной теории динамических систем и теории управления. В частности, к числу важных задач можно отнести поиск состояний равновесия и анализ устойчивости в смысле Ляпунова относительно всех и части фазовых переменных [2].

Для учета различных типов неопределенностей возможно осуществить переход от модели вида (3) к соответствующим дифференциальным включениям, нечетким и стохастическим дифференциальным уравнениям. На основе принципа редукции задачи об устойчивости дифференциальных включений к задаче об устойчивости нечетких и стохастических дифференциальных уравнений формулируются конструктивные условия устойчивости [3–5]. Предлагается использовать указанный принцип применительно к моделям педагогического процесса. Кроме того, правую часть модели (4) можно аппроксимировать с помощью нечетких управляемых ТС-моделей [6, 7]. Применение аппарата ТС-моделей позволяет использовать современные вычислительные системы для решения линейных матричных неравенств и описывать свойства исходных нелинейных систем [8].

В работе построены модели многоступенчатой передачи учебных заданий, описываемые дифференциальными уравнениями  $m$ -го порядка. Рассмотрены модели с управлением. Описан подход к анализу свойств моделей с учетом неопределенностей, которые требуется учитывать при разработке гибридных обучающих сред.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

### Список литературы

1. Басалин П.Д., Тимофеев А.Е., Кумагина Е.А., Неймарк Е.А., Фомина И.А., Чернышова Н.Н. Реализация гибридной интеллектуальной обучающей среды продукционного типа // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. - Т. 14. - № 1. – С. 256–267.
2. Воротников В.И., Румянцев В.В. Устойчивость и управление по части координат фазового вектора динамических систем: теория, методы и приложения. – М.: Научный мир, 2001.
3. Шестаков А.А. Обобщенный прямой метод Ляпунова для систем с распределенными параметрами. – М.: Наука, 1990. 2-е изд. доп. – М.: URSS, 2007.

4. Меренков Ю.Н. Устойчивоподобные свойства дифференциальных включений, нечетких и стохастических дифференциальных уравнений. – М.: Изд-во РУДН, 2000.
5. Дружинина О.В., Масина О.Н. Методы исследования устойчивости и управляемости нечетких и стохастических динамических систем. – М.: ВЦ РАН, 2009.
6. Takagi T., Sugeno M. Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control // IEEE Trans. Syst., Man and Cybernetics. 1985. V. 15. P. 116–132.
7. Tanaka K., Wang H.O. Fuzzy control systems design and analysis: a linear matrix inequality approach. N.Y.: Wiley, 2001.
8. Дружинина О.В., Масина О.Н. Методы анализа устойчивости динамических систем интеллектуального управления. – М.: Изд. группа URSS, 2016.

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГУМАНИТАРИЕВ

**И.Г. Мегрикян<sup>1</sup>, Р.Ю. Хурум<sup>2</sup>, Е.Б. Птущенко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (Россия), доцент, megrikyan\_ira@mail.ru*

<sup>2</sup>*Адыгейский государственный университет (Россия), доцент, raziet@mail.ru*

<sup>3</sup>*Адыгейский государственный университет (Россия), доцент, shavilova@mail.ru*

**Ключевые слова:** фундаментализация, контекстно-эмпирический подход, математическое образование.

## CONCEPTUAL FRAMING OF MATHEMATICAL EDUCATION OF THE HUMANITARIANS

**I.G. Megrikyan<sup>1</sup>, R.Y. Hurum<sup>2</sup>, E.B. Ptushchenko<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Kuban state University of physical culture, sports and tourism (Russia), Associate professor, megrikyan\_ira@mail.ru*

<sup>2</sup>*Adyghe State University (Russia), Associate professor, raziet@mail.ru*

<sup>3</sup>*Adyghe State University (Russia), Associate professor, shavilova@mail.ru*

**Keywords:** fundamentalization, context and empirical approach, mathematical education.

**Введение.** Глубокие интеграционные процессы повлекли за собой необходимость усиления фундаментализации образования, которая выразилась в обогащении узкоспециальной подготовки студентов гуманитарных направлений математической составляющей. В связи с чем, фундаментализация является одной из ведущих идей реформирования системы высшего гуманитарного образования и обеспечивает формирование у обучающихся системы общенаучных и общеметодологических математических понятий, подходов, методов и способов деятельности для решения задач гуманитарной сферы, практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Несмотря на многочисленные исследования, проводимые в области проектирования математического образования студентов-гуманитариев, вопросы реализации сопряжения их математической подготовки с общекультурной и общепрофессиональной остаются открытыми.

Эффективным инструментом повышения качества математического образования, на наш взгляд, является использование разработанного нами контекстно-эмпирического подхода, который интегрирует в себе несколько образовательных пара-

дигм: культурологическую, компетентностную, системно-деятельностную и обеспечивает возможности для организации учебного процесса в контексте будущей специальности, сопряжения естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, овладения навыками использования методов и моделей естественных наук в гуманитарных исследованиях.

**Материалы и методы.** Под контекстно-эмпирическим подходом мы понимаем методологическую основу организации процесса обучения, предполагающую субъектно-деятельностное освоение системы знаний посредством использования профессионального контекста, и активное преобразование субъектного опыта обучающегося в устойчивые умственные процессы, т. е. интериоризацию деятельности.

При этом обязательным является ориентированность содержания математического образования на важные методологически и профессионально элементы культуры личности. Фундаментальное знание с точки зрения его общекультурной ценности:

1) должно носить методологический, системообразующий и мировоззренческий характер;

2) представлять собой метапредметные учебные действия;

3) должно обучать главным мыслительным операциям: анализу, синтезу, абстрагированию, обобщению;

4) должно формировать интегрированный способ мышления и научное мировоззрение.

И важным становится выделение в математическом знании того самого фундаментального ядра. Для успешности этого процесса необходимо определить теоретическую основу отбора содержания, критерии и на этой основе сформулировать фундаментальные математические составляющие.

Педагогическими условиями эффективного формирования математической компетентности студентов являются: формирование у них мотивационно-ценностного отношения к изучению математики в процессе раскрытия ее общеобразовательного, общекультурного, общенаучного потенциала и преимуществ использования математических методов и моделей в гуманитарной сфере; обеспечение наглядной интерпретации учебной информации с привлечением гуманитарных знаний в качестве контекста и эмпирических методов для освоения математических понятий, алгоритмов и методов; организация математической подготовки как поэтапного овладения приемами математизации посредством интериоризации субъектного опыта в умственные действия в процессе наглядного моделирования учебной информации.

**Результаты исследования.** Разработана и описана концептуальная основа математической подготовки студентов гуманитарных направлений, контекстно-эмпирический подход. При этом определены структура, содержание, уровни и критерии сформированности математической компетентности студентов гуманитарных направлений в соответствии с целями и задачами их математического образования; выявлен и обоснован комплекс педагогических условий, обеспечивающих формирование математической компетентности обучающихся; разработаны методика поэтапного овладения приемами математизации знаний в процессе деятельностного обучения и организационно-педагогическая модель формирования математической компетентности направленная на продуктивное использование математического аппарата для решения задач в гуманитарных науках.

**Обсуждение и заключение.** Образовательный процесс по математике на основе контекстно-эмпирического подхода способствует повышению у обучающихся качества математических знаний и умений, развитию их мотивации, способности к моделированию процессов и явлений окружающей действительности, позволяет приобрести опыт практической деятельности на основе использования математического аппарата.

## ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

С.В. Мишина<sup>1</sup>, С.В. Щербатых<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), старший преподаватель кафедры экономики и управления им. Н.Г. Нечаева, svmishina2017@mai.ru*

<sup>2</sup>*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), проректор по учебной работе, shchersv@elsu.ru*

**Ключевые слова:** вероятностный стиль мышления, практико-ориентированный подход, фундаментализация, высшее образование, профессиональная компетентность.

## FORMATION OF A MODERN STYLE OF THINKING OF FUTURE ECO-NOMISTS IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTATION PRACTICAL-ORIENTED APPROACH

S.V. Mishina<sup>1</sup>, S.V. Shcherbatykh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russian Federation), senior lecturer of the Department of Economics and management named after N.G. Nechaev, svmishina2017@mai.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Vice-rector for academic Affairs, shchersv@elsu.ru*

**Keywords:** probability thinking style, practice-oriented approach, fundamentalization, higher education, professional competence.

**Введение.** В статье анализируются различные направления реализации практико-ориентированного подхода к профессиональной подготовке будущих экономистов в США, Евросоюзе, Японии и Российской Федерации. Первое направление связано с организацией практик и стажировок студентов, второе направление предполагает применение в образовательной деятельности практико-ориентированных технологий. Авторская точка зрения заключается в том, что практико-ориентированный подход изменил сущность тенденций гуманитаризации и фундаментализации образования. До конца XX века данные тенденции ассоциировались с глубокой научной подготовкой, с расширением кругозора студентов. В начале XXI века гуманитаризация и фундаментализация трактуются как усиление роли гуманитарных и фундаментальных дисциплин с целью обеспечения подготовки конкурентоспособного экономиста. Эффективность этого процесса зависит от практико-ориентированного характера преподавания гуманитарных и фундаментальных дисциплин, обеспечивающих формирование современного стиля мышления – вероятностного.

**Материалы и методы.** Практико-ориентированный подход к профессиональной подготовке будущих экономистов реализуется в зарубежных системах высшего образования по следующим направлениям: изменение структуры образовательной деятельности и активное применение практико-ориентированных технологий.

Следует отметить, что в настоящее время практикуется достаточно много вариантов дуального обучения. Тем не менее, общей схемой данного вида обучения является интеграция классического теоретического университетского образования и реальной практики в компаниях, на предприятиях, которая реализуется во время практического триместра. Особенностью дуального обучения также является то, что студенты получают зарплату в компаниях, в которых они стажировались, университет, безусловно, следит за тем, чтобы студенты реально проходили стажировку, а не выполняли роль обслуживающего персонала. По окончании трехгодичного срока обучения студент получает диплом бакалавра с необходимым количеством зачетных единиц (210 ECTS). При-

чем работодатели предпочитают выпускников, прошедших дуальное обучение, поскольку им не надо тратить время и ресурсы на адаптационный период.

Одной из наиболее зарекомендованных практико-ориентированных образовательных технологий является case-study. Метод кейсов был разработан в начале XX века в Гарвардском университете и использовался для обучения студентов экономическим дисциплинам. Сущность метода кейсов заключается в том, что формируется пакет документов, или кейс, описывающих типичную или нетипичную ситуацию из реальной экономической практики. К кейсу прилагается задание, которое нацелено на выработку у студентов навыков решения типичных или нетипичных ситуаций, формирование способностей групповой работы, опыта принятия решений, лидерских качеств и пр.

В отечественную систему высшего экономического образования метод кейсов вошел сравнительно недавно — с начала 90-х годов XX века. В настоящее время данная технология активно применяется в процессе профессиональной подготовки будущих экономистов во многих образовательных организациях высшего образования на территории Российской Федерации.

**Результаты исследования.** В отечественном высшем образовании вопрос об усилении практической составляющей профессиональной подготовки будущих экономистов артикулируется научно-педагогическим сообществом с начала 90-х годов XX века (И.Б. Дуракова, А.Р. Марков, С.Д. Резник и др.). Необходимо отметить, что для российской системы образования в отличие от европейских, американской и японской характерна централизованная модель управления, что, как следствие, сокращает возможности первого направления реализации практико-ориентированного подхода — изменения структуры образовательной деятельности.

В частности, согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) блок «Практика» полностью относится к вариативной части программы, общий объем которой 240 зачетных единиц. То есть, образовательные организации высшего образования сами определяют объем практик, хотя стандартом определяется «потолочная» граница практик: для академического бакалавриата отводится не более 12-18 зачетных единиц (не более 7,5% общего объема программы); для прикладного бакалавриата – не более 18-27 (не более 11,25% общего объема программы) [6].

С учетом данных условий более перспективным направлением реализации практико-ориентированного подхода к профессиональной подготовке будущих экономистов в образовательных организациях высшего образования РФ является применение практико-ориентированных технологий в образовательной деятельности.

Вместе с тем, в отечественных и зарубежных практиках профессиональной подготовки будущих экономистов также артикулируется тенденции гуманитаризации и фундаментализации.

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, практико-ориентированный подход, реализуя установки социально-ориентированного подхода в части необходимости профессиональной подготовки конкурентоспособных экономистов, регулирует процессуально-деятельностную составляющую высшего экономического образования: требования практико-ориентированного характера обучения предписываются как на уровне преподавания профессиональных, в данном случае экономических дисциплин, так и гуманитарных и фундаментальных наук.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

**А.А. Нечай**

*Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина (Россия), аспирант, webexpromt@mail.ru*

**Ключевые слова:** обучение, кибербезопасность, геймификация, безопасность.

## GAMIFICATION AS A WAY OF ORGANIZING CYBERSECURITY TRAINING

**A.A. Nechay**

*Leningrad state University named after A.S. Pushkin (Russia), post-graduate student, webexpromt@mail.ru*

**Keywords:** training, cybersecurity, gamification, security.

**Введение.** В настоящее время человеческий фактор составляет почти 30% процентов всех нарушений данных во всем мире. Человеческий фактор является одной из основных причин утечки данных. По мере того как киберпреступность продолжает усиливаться, организации и правительственные учреждения ищут способы более эффективно привлекать своих сотрудников к действительно эффективному обучению кибербезопасности – и набирать квалифицированных кандидатов в кибербезопасность – несмотря на многочисленные проблемы. Одним из способов организации обучения кибербезопасности, является геймификация.

**Материалы и методы.** Геймификация – это использование игровой механики и игрового мышления для вовлечения обучающихся в решение задач и мотивации их путем введения элементов конкуренции и вознаграждения.

Многие образовательные организации уже используют геймификацию в образовательном процессе. Обучение кибербезопасности может быть также организовано используя геймификацию. Согласно проведенных опросов среди обучающихся, 79 процентов заявили, что они были бы более продуктивными и мотивированными, если бы их учебная среда была больше похожа на игру. Преимущества геймификации включают улучшение мотивации, повышение вовлеченности, улучшение обратной связи в процессе обучения.

Геймификация имеет огромную возможность революционизировать скорость, эффективность и актуальность обучения в быстро меняющемся ландшафте сектора кибербезопасности.

**Результаты исследования.** Исследовались методики игрового обучения кибербезопасности своих сотрудников иностранными организациями.

Уотерхаус Купер разработал игру угроз, чтобы помочь высшим руководителям и советам директоров проверить и укрепить свои навыки киберзащиты. «По своей сути, игра угроз — это критическая игра для принятия решений, которая была разработана, чтобы вознаграждать хорошие решения игроков и наказывать команды за принятие плохих решений».

Компания Digital Guardian разработала свою игру DG Data Defender, чтобы помочь другим компаниям привлечь каждого сотрудника к обеспечению безопасности данных. Используя позитивное подкрепление для поощрения хорошего поведения, игра отклоняется от традиционных методов обеспечения безопасности, которые сосредоточены вокруг выявления негативного поведения и сообщения об этом поведении вышестоящим лицам.

Компания Beaumont Health Systems представила свой подход игрового обучения. Используя комбинацию геймификации, интерактивного контента и традиционного

обучения, компания Beaumont смогла повысить эффективность своего обучения кибербезопасности и теперь считает, что сотрудники гораздо более активны в своем подходе к кибербезопасности.

Геймификация также используется для привлечения кибер-танталов на чрезвычайно конкурентном рынке. Проводятся ежегодные конкурсы с целью поиска, тестирования и отбора специалистов в сферу кибербезопасности.

Проанализировав способы организации обучения, используя геймификацию можно выделить следующие элементы успешной стратегии обучения кибербезопасности:

1. Использование наглядных пособий, фотографии и видео могут помочь быстро донести свою точку зрения.

2. Продолжительность обучения должно быть не большим, но частым. Самое эффективное обучение — короткое по продолжительности. Десятиминутное учебное занятие через день в течение 6 недель может быть гораздо более эффективным, чем одно трехчасовое учебное занятие.

3. Использовать систему поощрений и наград. Использование вознаграждений является одним из наиболее важных элементов игрового подхода, поскольку вознаграждения поддерживают мотивацию и стимулирование обучающихся.

4. Рассмотреть возможность использования искусственного интеллекта и машинного обучения. Мир кибербезопасности постоянно развивается по мере того, как хакеры осваивают новые и более сложные подходы. Чтобы не отставать от киберпреступников, некоторые организации, внедряют искусственный интеллект и машинное обучение в свои игровые кибертренинги. Эта технология позволяет постоянно обновлять игровую среду на основе новых проблемных ситуаций и данных.

5. Знать аудиторию, чтобы добиться вовлеченности, важно разработать игру, которая будет резонировать с целевой аудиторией. Исследование того, что нравится обучающимся, что их мотивирует, и какие устройства они используют чаще всего, обеспечивает прочную основу для разработки эффективного обучения.

**Обсуждение и заключение.** Важность инновационных методов обучения в области кибербезопасности крайне важна, поскольку весь мир сейчас борется за то, чтобы заполнить тысячи открытых вакансий в области кибербезопасности и эффективно бороться с киберпреступностью. Для людей и организаций, стремящихся улучшить свои знания и навыки в области кибербезопасности, понимание теории кибербезопасности может быть полезным. Самый глубокий и эффективный способ приобретения навыков в кибербезопасности это обучение на практике с элементами игры и именно поэтому на передний план в организации обучения выходит геймификация.

### **Список литературы**

1. Нечай А.А. Формирование безопасной информационной среды // Актуальные проблемы современности: наука и общество. – 2019. - № 4 (25). – С. 43-44.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕДУР ФУНДИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ**

**Л.В. Панкратова**

*Вятский государственный университет (Россия),*

*доцент кафедры фундаментальной математики, pankratovalarisa19@rambler.ru*

**Ключевые слова:** математический анализ, фундирование, числовой ряд.

## APPLICATION OF FOUNDING PROCEDURES IN TEACHING STUDENTS TO MATHEMATICAL ANALYSIS

**L.V. Pankratova**

*Vyatka State University (Russia), Associate Professor,*

*Department of Fundamental Mathematics, pankratovalarisal19@rambler.ru*

**Keywords:** mathematical analysis, founding, number series.

**Введение.** Целесообразность спиралевидного, нелинейного выстраивания содержания математического образования на сегодняшний день подтверждена многочисленными исследованиями ученых. В контексте обучения математике развитием названной идеи является концепция фундирования (В.Д. Шадриков, Е.И. Смирнов и др.). Её механизмы предполагают выявление универсальных способов деятельности при освоении научной области, конструирование условий для системности и многоуровневости обучения, «обобщение и освоение базовых учебных элементов и приемов деятельности в единстве структурообразующих компонентов интеграции науки и образования» [1, с. 50].

**Материалы и методы.** Материалы представляемого доклада отражают результаты работы по повышению эффективности обучения математическому анализу студентов математических направлений подготовки ВятГУ. В данной деятельности наряду с концепцией фундирования знаний и опыта обучаемых мы руководствовались основными положениями деятельностного и задачного подходов в образовании, а при организации взаимодействия со студентами использовали актуальные методики обучения, в том числе механизмы трансдисциплинарности, внедрение вариативных компонент в содержание дисциплины [2], привлечение студентов к систематическим научным исследованиям.

**Результаты исследования.** Процесс изучения математического анализа в вузе позволяет реализовывать различные процедуры как локального, так и глобального фундирования его понятий.

Для примера в качестве исходного элемента фундирования рассмотрим понятие предела. Это фундаментальное понятие математического анализа и знакомство с ним чаще всего происходит еще в старших классах общеобразовательной школы. При изучении в вузе раздела «Введение в анализ» данное понятие уже вводится строго, студенты осмысливают свойства пределов, осваивают технику их вычисления, изучают ключевые теоремы курса. Заметим, что в таком случае внутренние, предметные слои фундирования ориентированы на формирование практических умений обучаемых. Это целиком согласуется с этапом локального фундирования рассматриваемого понятия, поскольку направлено на соответствие учебной деятельности студентов формируемым у них знаниям: обобщению «школьной» трактовки понятия предела, возрастанию гибкости оперирования им, повышению уровня специфических предметных знаний.

Принципиальная роль теории пределов в определении ряда понятий анализа (непрерывности функции, производной, определенного интеграла и его обобщений и др.), а также значение операции предельного перехода при обосновании многочисленных теорем дисциплины создают основу проектирования внешнего слоя фундирования данной тематики в различных разделах анализа и других науках. При этом знания и умения студента, приобретенные в ходе изучения «Введения в анализ», выступают фактором, позволяющим осуществить отбор содержания для его перехода на следующий виток спирали фундирования.

Один из витков такой спирали можно выстроить при освоении студентами темы «Числовые ряды». Применяя аппарат вычисления пределов, обучающиеся могут исследовать



довать вопрос сходимости различных рядов. Сравнение признаков сходимости по силе и возможности применения позволяет совершенствовать методику изучения числовых рядов. Данный шаг, в свою очередь, решает задачу развития вычислительных умений студентов и навыки применения рядов как междисциплинарного инструмента таких наук как физика, статистика, информатика. Корреляция с исходным элементом фундирования (понятием предела) достигается за счет разъяснения студентам возможности использования теории рядов как новой формы изучения числовых последовательностей, обладающей многочисленными преимуществами при установлении существования предела или при его вычислении.

В рамках доклада предполагается обсудить примеры задач, позволяющие проводить глубокое теоретическое обобщение понятия предела и включать действия с пределами в структуру профессиональных компетенций будущего выпускника.

Отметим, что в своей научной деятельности мы уже рассматривали концепцию фундирования в контексте обучения математике школьников [3].

**Обсуждение и заключение.** Разработка процедур фундирования различных понятий математического анализа является эффективным средством организации образовательного процесса в вузе. Такие процедуры хорошо укладываются в рамки актуальных методологических концепций (фундаментализации, гуманитаризации образования), согласуются с современными подходами (компетентностным, деятельностным) к обучению, используют механизмы междисциплинарности и транспрофессионализма.

#### Список литературы

1. Буракова Г.Ю., Карпова Т.Н. Фундирование как метод формирования специальных компетенций будущих учителей математики // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – № 2. – С. 47–53.

2. Калинин С.И., Панкратова Л.В. Вариативные компоненты вузовского курса математического анализа: опыт внедрения в практику обучения // Образование и наука. 2020. – Т. 22. – № 1. – С. 113-145.

3. Панкратова Л.В. Формирование исследовательских умений в обучении математике учащихся общеобразовательных школ средствами неравенств: дис. ... канд. пед. наук. – Киров, 2014.

### ВОПРОСЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛЯМИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

**А.А. Петров**

*Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина (Россия), старший преподаватель,  
xeal91@yandex.ru*

**Ключевые слова:** оптимальное управление, гибридная интеллектуальная обучающая среда, математическое моделирование, искусственный интеллект, нейросетевые алгоритмы, программный комплекс.

### ISSUES OF OPTIMAL CONTROL OF PEDAGOGICAL MODELS UNDER UNCERTAINTY

**A.A. Petrov**

*Bunin Yelets State University (Russia), Senior Lecturer, xeal91@yandex.ru,*

**Keywords:** optimal control, hybrid intellectual learning environment, mathematical modeling, artificial intelligence, neural network algorithms, software package.

**Введение.** Разработка методов математического моделирования и оптимального управления может найти применение при создании гибридной интеллектуальной обучающей среды в предметной области, связанной с преподаванием математики в средней школе [1, 2]. В настоящей работе рассматривается задача оптимального управления педагогическим процессом в условиях неопределенности. Модель многоступенчатой передачи учебных заданий описывается дифференциальным уравнением  $m$ -го порядка вида

$$\frac{d^m x}{dt^m} = f(t, x(t), x(t - \delta t), \gamma(x, t), u(x, t)), \quad (1)$$

где  $x \in R^n$  — вектор фазового состояния системы,  $t$  — время,  $x(t - \delta t)$  — вектор запаздывания,  $\gamma(x, t)$  — функция, задающая вектор возмущений в системе,  $u(x, t)$  — вектор управления. Модель (1) описывает динамику  $m$  звеньев передачи учебных заданий с учетом качественной зависимости последующего звена от предыдущего. Предполагается, что возмущения задаются стохастической функцией, на которую накладываются ограничения  $\forall x, t: \gamma(x, t) \in \Omega, \dot{\gamma} \in E$ , где  $\Omega, E$  — компактные подмножества евклидова пространства  $R^n$ .

Задача оптимального управления для модели (1) заключается в нахождении такой функции  $u(t, x)$ , которой соответствует траектория  $L_0 L_1$ , такая, что выполняются следующие условия:

(A1)  $L_0 = (x(t_1), x'(t_1), \dots, x^n(t_1)), L_1 = (x(t_2), x'(t_2), \dots, x^n(t_2));$

(A2) ограничение на управление:

$$\int_{x(t_1)}^{x(t_2)} dx \int_{t_1}^{t_2} u(t, x) dt \rightarrow \min;$$

(A3) фазовые ограничения:  $\forall t \in (t_1, t_2): (x(t), x'(t), \dots, x^n(t)) \in \Phi$ , где  $\Phi$  — компактное подмножество пространства  $R^{m \times n}$ .

В задаче оптимального управления рассматривается фиксированный промежуток  $(t_1, t_2)$ . Помимо постановки задачи для модели (1) с учетом условий (A1) – (A3) также может рассматриваться постановка задачи быстрогодействия, в которой необходимо минимизировать значение разности  $t_2$  и  $t_1$ . Кроме того, представляет интерес соответствующая задача оптимального управления со смешанными ограничениями.

Существуют различные подходы к оптимальному управлению системами вида (1), а именно, на основе управления с помощью ПИД-регуляторов [2] или с помощью введения системы в скользящие режимы [3]. Для получения оптимальных траекторий модели (1) и ее модификаций (в зависимости от постановки подзадач) можно использовать методы глобальной параметрической оптимизации в сочетании с применением интеллектуальных технологий.

В рамках проводимых исследований предлагается провести синтез регулятора на основе искусственных нейронных сетей (ИНС). Одним из полезных свойств искусственных нейронных сетей (ИНС) является их универсальность. К задачам, успешно решаемым с помощью ИНС, относятся следующие задачи: формирование моделей и различных трудно описываемых математических систем; принятие решений и диагностика, исключая логический вывод, особенно в областях, где отсутствуют четкие математические модели. Характерная черта ИНС заключается, в частности, в том, что нейросеть является гибкой моделью для нелинейной аппроксимации многомерных функций. Указанные особенности ИНС можно достаточно эффективно использовать в задачах поиска оптимальных траекторий динамических моделей систем с переключениями [4, 5].

В работе предложен подход к решению задач оптимального управления педагогическим процессом в условиях неопределенности. Рассмотрена задача оптимального

управления для модельного нелинейного дифференциальным уравнения  $m$ -го порядка с учетом запаздывания и возмущений. Результаты, полученные в работе, могут найти применение в задачах разработки гибридной обучающей среды с использованием искусственного интеллекта, а также при решении задач оптимального управления моделями социально-экономических и технических систем.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

#### Список литературы

1. Дружинина О.В., Игонина Е.В., Масина О.Н., Петров А.А. Аспекты использования технологий прототипирования и искусственного интеллекта в рамках цифровой трансформации образовательного процесса // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – Т. 16. – №1. – С. 65–74.

2. Басалин П.Д., Тимофеев А.Е., Кумагина Е.А., Неймарк Е.А., Фомина И.А., Чернышова Н.Н. Реализация гибридной интеллектуальной обучающей среды продукционного типа // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. – Т. 14. – № 1. – С. 256–267.

2. Никулин Е. А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. – СПб: БХВ-Петербург, 2004.

3. Емельянов С. В., Коровин С. К., Левант А. Скользящие режимы высших порядков в системах управления // Дифференциальные уравнения. – 1993. – Т. 29. – №11. – С. 1877–1899.

4. Дружинина О.В., Масина О.Н., Петров А.А. Высокопараллельные алгоритмы обучения для нейросетевых моделей технических систем // Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения профессора Ю.Н. Меренкова «Системы управления, технические системы: устойчивость, стабилизация, пути и методы исследования», 2019. – С. 37-41.

5. Петров А.А. Структура программного комплекса для моделирования технических систем в условиях переключения режимов работы // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2018. – Т. 23. – № 4. – С. 61–64.

### РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ИНТЕГРАЦИИ ПРИ СТРУКТУРИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫМ РАЗДЕЛАМ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

**Л.С. Петрова**

*Омский государственный университет путей сообщения (Россия), доцент,  
petrov.306@mail.ru*

**Ключевые слова:** принцип интеграции, содержание обучения, междисциплинарные связи, уровневый подход.

### IMPLEMENTATION OF THE INTEGRATION PRINCIPLE IN STRUCTURING THE CONTENT OF TRAINING IN SPECIAL SECTIONS OF MATHEMATICS OF STUDENTS OF TECHNICAL DIRECTIONS

**L.S. Petrova**

*Omsk State Transport University (Russia), Associate Professor, petrov.306@mail.ru*

**Keywords:** integration principle, content of training, interdisciplinary communication, level approach.

**Введение.** В условиях уровневой системы высшего образования актуализируется потребность интегрированного обучения, предполагающего существенное развитие межпредметных связей и переход от согласованного преподавания смежных дисциплин к глубокому их взаимодействию. Обучение уравнениям математической физики, операционному исчислению, теории функций комплексного переменного (специальным разделам математики) студентов технических направлений на уровнях бакалавриата и магистратуры в рамках интегративного подхода означает реализацию принципа интеграции в любой составляющей педагогического процесса при разработке целеполагания, определения содержания обучения, его форм и методов. Это способствует усилению прикладного, практического и межпредметного аспектов в обучении специальным разделам математики, обеспечивая междисциплинарную интеграцию с профессиональными и математическими дисциплинами на уровнях бакалавриата и магистратуры.

**Материалы и методы.** Рассматривая междисциплинарность обучения как согласованное изучение общих теорий, законов, понятий, общенаучных принципов и методов познания, современными исследователями Е.Б. Петровой, Г.К. Селевко, В.А. Попковым, А.В. Коржуховым и др. отмечается условность строгого деления естественнонаучного знания на отдельные образовательные области. При этом в основе принципа интеграции выделяется стремление к созданию интегративных систем знаний.

Необходимо отметить уровневый подход при реализации интегративного обучения в исследовании Е.Б. Петровой, посвященном реализации концепции профессионально-направленного обучения физике на уровнях бакалавриата и магистратуры, с рассмотрением принципа межпредметных связей (для бакалавриата) и интеграции (для магистратуры).

Наличие фундаментальной математической составляющей специальных разделов математики в содержании профессиональных дисциплин («Тепломассообмен», «Теоретическая механика», «Электротехника и электроника», «Инженерный эксперимент» и др.) обуславливает необходимость отражения междисциплинарных связей при обучении данным разделам студентов технических направлений на уровнях бакалавриата и магистратуры.

**Результаты исследования.** Возможность реализации принципа интеграции при структурировании содержания обучения специальным разделам математики рассматривалась на двух уровнях:

1) установление в содержании обучения межнаучных связей, применение изучаемых математических понятий и методов к решению прикладных задач;

2) установление универсальной теории и принципов математического моделирования, основываясь на обобщении известного теоретического и практического материала, решение комплексных проблем на стыке различных областей.

Учитывая, что решение прикладных задач сопряжено с достаточно сложными математическими выкладками, оптимально использование математических пакетов (например, MathCAD).

Детализация содержания обучения специальным разделам математики на уровне бакалавриата в рамках дисциплин «Спецглавы математики» и магистратуры при освоении дисциплины «Дополнительные главы математического моделирования» с выделением инвариантной и вариативной частей обеспечивает преимущество специальной математической подготовки студентов технических направлений.

Например, при обучении уравнениям математической физики в содержательной составляющей выделяются следующие основные направления:

1) на уровне бакалавриата инвариантная составляющая ориентирована на основную теорию и методы решения задач для линейных дифференциальных уравнений с

частными производными с граничными условиями первого, второго и третьего рода с помощью встроенных функций MathCAD;

2) вариативная составляющая на уровне бакалавриата является инвариантной составляющей на уровне магистратуры и отражает теорию и методы решения задач для нелинейных дифференциальных уравнений с частными производными и линейных задач для сложных составных структур с программированием явных и неявных разностных схем в системе MathCAD;

3) вариативная составляющая на уровне магистратуры ориентирована на теорию и методы решения задач для нелинейных дифференциальных уравнений с частными производными и многомерных задач с программированием неявных разностных схем в системе MathCAD или с использованием языков программирования (например, C++).

Выделение инвариантных и вариативных составляющих в содержании обучения специальным разделам математики на уровнях бакалавриата и магистратуры с дополнением учебным профессионально-направленным материалом обеспечивает преемственность и междисциплинарную интеграцию с профессиональными математическими дисциплинами.

**Обсуждение и заключение.** Повышение уровня качественного усвоения студентами материала специальных разделов математики на основе отражения междисциплинарной связи с профессиональными дисциплинами, используя конкретные прикладные примеры, позволяет изменить достаточно распространенное отношение к данным курсам у обучающихся, как к разделам математики, насыщенным абстрактными понятиями, и применять полученные знания в практической деятельности.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ МАТРИЧНЫХ ИГР С ПРИРОДОЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

**О.Н. Прокуратова**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), старший преподаватель, oxprok7@mail.ru*

**Ключевые слова:** игра с природой, матричная игра, математическое моделирование, критерий оптимальности, оптимальное решение.

## USE OF MATRIX GAME THEORY WITH NATURE IN PREPARATION OF FUTURE ECONOMISTS

**O.N. Prokuratova**

*Yelets State University named after I.A. Bunin (Russia), Senior Lecturer, oxprok7@mail.ru*

**Keywords:** game with nature, matrix game, mathematical modeling, criterion of optimality, optimal solution.

**Введение.** В данной работе рассмотрены способы решения экономических задач с помощью методов теории матричных игр с природой. На примере решения конкретной задачи будет показано, что применение данных методов значительно упрощает процесс решения экономических задач.

**Материалы и методы.** Рассматриваются матричные игры особого типа, в которых игрок взаимодействует не со вторым игроком, а с окружающей средой. При этом под окружающей средой будем понимать не только природные, климатические факторы, но и любые условия извне, на которые невозможно влиять или возможность такого влияния ограничена: спрос на продукцию, действия конкурентов и т.д. Рационально окружающая среда не заинтересована в проигрыше игрока. В то же время выбор выгодного варианта поведения игроком происходит в условиях риска (возможности не-

благоприятных последствий принятого решения: потери ресурсов, возникновение дополнительных расходов, потери части прибыли и т.д.) или неопределенности (неполнота информации о внешних условиях, действующих на результат принимаемого решения).

**Результаты исследования.** Матричная игра, в которой игрок взаимодействует с окружающей средой, не заинтересованной в его проигрыше, и решает эту задачу определения наиболее выгодного варианта поведения с учетом неопределенности состояния окружающей среды или риска, и называется игрой с природой.

При решении статистических игр каждой стратегии игрока  $X_i^1$  приписывается некоторый результат  $W_i$ , характеризующий все последствия этого решения. Затем из массива результатов принятия решений игрок выбирает элемент  $W$ , который наилучшим образом отражает мотивацию его поведения.

Используем критерий Байеса, который применяется, когда игроку известны вероятности состояний окружающей среды. Критерий используется в двух видах:

*как критерий максимума среднего выигрыша*

Пусть известны вероятности состояний окружающей среды:  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Если решение выбирается по значениям выигрышей, то для каждого решения игрока находится средний выигрыш (математическое ожидание выигрыша):  $W_i = \sum_{j=1}^n \pi_{ij} \cdot p_j, i = 1, \dots, m$ . Лучшим является решение с максимальным математическим ожиданием выигрыша:  $W = \max_i W_i$ .

Пример. Компания собирается приобрести пакет акций одного из предприятий  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$ . Прибыль, которую получит компания от покупки акций, не может быть точно известна заранее, она зависит от того, как будет меняться стоимость этих акций. Возможные размеры прибыли фирмы (в млн. ден. ед.) таковы:

$\pi_1$ - рост 20, стабильное состояние 16, снижение -17;

$\pi_2$ - рост 16, стабильное состояние 14, снижение -13;

$\pi_3$ - рост 18, стабильное состояние 13, снижение -12.

Возможны 4 схемы развития экономических ситуаций ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ):

$S_1$ : стоимость акций  $\pi_1, \pi_2$  стабильно, стоимость акций  $\pi_3$ растет;  $P(S_1) = 25\%$

$S_2$ : стоимость акций  $\pi_1$  снижается,  $\pi_2$  и  $\pi_3$ растет;  $P(S_2) = 12\%$

$S_3$ : стоимость акций  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$ остается стабильной;  $P(S_3) = 13\%$

$S_4$ : стоимость акций  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$  останется стабильной;  $P(S_4) = 50\%$

Требуется узнать какой из пакетов акций следует получить компании, чтобы обрести максимальную прибыль.

Решение. Задача решается в условиях риска и неопределенности, так как прибыль зависит не только от решения компании, но и от внешних условий (какой будет сценарий развития экономической ситуации). Воздействовать на сценарий невозможно.

Составим матрицу выигрышей:  $(\pi_{ij}) = \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \\ 16 & -17 & 20 & 16 \\ 14 & 16 & -13 & 14 \\ 18 & 18 & -12 & 13 \end{pmatrix}$

Находим оценки решений фирмы:

$$W_{1,} = 16 \cdot 0,25 + (-17) \cdot 0,12 + 20 \cdot 0,13 + 16 \cdot 0,5 = 12,6$$

$$W_2 = 14 \cdot 0,25 + 16 \cdot 0,12 + (-13) \cdot 0,13 + 14 \cdot 0,5 = 10,7$$

$$W_3 = 18 \cdot 0,25 + 18 \cdot 0,12 + (-12) \cdot 0,13 + 13 \cdot 0,5 = 11,6$$

$W = \max\{W_i\} = W_1$ , следовательно, фирме рекомендуется приобрести пакет акций  $\pi_1$ , как критерий минимума среднего риска.

В некоторых случаях используется матрица рисков  $(R_{ij})$ ;  $i=1, \dots, m$ ;  $j=1, \dots, n$ .

Под риском понимается потерянный выигрыш: разность между максимально возможным для варианта внешних условий выигрышем и фактическим выигрышем.

Построим матрицу рисков для разобранный выше задачи, но возьмем другие значения пакетов акций для облегчения решения:

$\pi_1$ - рост 10, стабильное состояние 6, снижение -7;

$\pi_2$ - рост 6, стабильное состояние 4, снижение -3;

$\pi_3$ - рост 8, стабильное состояние 3, снижение -2.

$$(R_{ij}) = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \\ \begin{pmatrix} 2 & 15 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 13 & 2 \\ 0 & 0 & 12 & 3 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Результаты принятия решений вычисляется по формуле:  $W_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \cdot p_j$ ,  $i = 1, \dots, m$ .

$$W_{1,} = 2 \cdot 0,25 + 15 \cdot 0,12 + 0 \cdot 0,13 + 0 \cdot 0,5 = 2,3$$

$$W_2 = 4 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,12 + 13 \cdot 0,13 + 2 \cdot 0,5 = 3,93$$

$$W_3 = 0 \cdot 0,25 + 0 \cdot 0,12 + 12 \cdot 0,13 + 3 \cdot 0,5 = 3,06$$

$W = \min\{W_i\} = W_1$ , следовательно, фирме рекомендуется приобрести пакет акций  $\pi_1$ .

**Обсуждение и заключение.** Приведённые примеры показывают, что достаточно сложная экономическая задача математическими методами теории игр решается просто и наглядно. А, значит, будущие экономисты должны знать математическую теорию игр и владеть математическими методами решения экономических задач.

## О СОЕДИНЕНИИ УЧЕБНОГО И НАУЧНОГО ПРОЦЕССОВ В МАИ

А.А. Пунтус<sup>1</sup>, А.И. Федюшкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский авиационный институт (Россия), профессор, artpuntus@yandex.ru

<sup>2</sup>Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН (Россия), с.н.с., fai@ipmnet.ru

**Ключевые слова:** образование, наука, исследование, квалификация, специалист.

## ON THE CONNECTION OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC PROCESSES IN MAI

A.A. Puntus<sup>1</sup>, A.I. Fedyushkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow Aviation Institute (Russia), professor, artpuntus@yandex.ru

<sup>2</sup>Institute of Problems of Mechanics A.Yu. Ishlinsky RAS (Russia), senior researcher, fai@ipmnet.ru

**Keywords:** education, science, research, qualification, specialist.

**Введение.** Задача совершенствования подготовки высококвалифицированных специалистов в вузе является как традиционно актуальной задачей, так и особенно актуальной задачей в настоящее время – время активного развития научно-технического прогресса. Решению данной проблемы способствует развитие и совершенствование различных форм подготовки высококвалифицированных специалистов на основе соединения учебного и научного процессов обучения студентов. Важная основополагающая роль при этом состоит в определении содержания взаимодействия данных процессов и одновременно определения его конечной цели. Вне всякого сомнения, если поставить конечной целью данного взаимодействия задачу воспитания из подавляющего большинства студентов потенциальных квалифицированных инженерно-технических и научных сотрудников, то эта цель в полном объеме может оказаться не реализуемой. Но, с другой стороны, даже сомнение в необходимости привлечения студентов к различным видам выполнения самостоятельной творческой научно-исследовательской деятельности безусловно может нанести в этом случае совершенно непоправимый вред качеству подготовки будущих специалистов.

**Материалы и методы.** Опыт реализации процесса активного взаимодействия учебного и научного процессов в институте № 8 «Информационные технологии и прикладная математика» Московского авиационного института во взаимодействии с лабораторией «Механики сложных жидкостей» Института проблем механики РАН показал, что главной целью такого взаимодействия учебной и научной деятельности при подготовке специалистов в вузе является привитие будущим инженерам навыков научного подхода к решаемым инженерным задачам. Наряду с совершенствованием учебного процесса весьма эффективным средством улучшения качества подготовки специалистов стало широкое привлечение студентов, в том числе на основании отмеченного сотрудничества, к творческой деятельности – научно-исследовательской работе студентов (НИРС). Этой конечной цели и должны быть подчинены различные формы соединения учебного и научного процессов. Участвуя в НИРС, будущий специалист убеждается в необходимости самостоятельного поиска путей постановки и решения задач, приобретает навыки творчества. Нормой его поведения становится осознанное отношение к активной трудовой деятельности, что обеспечивает его готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.

На современном этапе развития НИРС, многообразии её форм и методов термин НИРС стал собирательным. Он включает в себя самые различные стороны учебной, научной, воспитательной и организационной деятельности вуза, которая обеспечивает:

- условия успешного овладения студентами своей специальностью;
- подготовку студентов к самостоятельной творческой деятельности;
- развитие навыков использования полученных знаний в практической работе;
- формирование потребности и умения постоянно накапливать и совершенствовать знания;
- расширение научно-технического кругозора;
- воспитание всесторонне развитой личности.

Решить вопросы совершенствования творческой подготовки студентов можно только на основе всё большего соединения НИРС с учебным процессом, когда НИРС становится его полноправной формой, а учебный процесс, в свою очередь, помогает решать научно-технические, производственные и общественно-воспитательные задачи вуза.

Для реализации данных положений необходимо постоянно увеличивать сложность и объём знаний, умений и навыков, приобретаемых студентами в учебное и внеучебное время, обеспечивать преемственность методов и форм подготовки специали-



стов при переходе от одних знаний к другим, от курса к курсу. Решить вопросы совершенствования творческой подготовки студентов можно только на основе всё большего соединения НИРС с учебным процессом, когда НИРС становится его полноправной формой, а учебный процесс, в свою очередь, помогает решать научно–технические, производственные и общественно-воспитательные задачи вуза.

**Результаты исследования.** Завершением всего периода обучения является выполнение дипломной работы, основой которых является, как правило, реальная тематика института, включающая также завершение научных исследований, выполняемых студентами в процессе обучения. Они представляют собой в большинстве случаев законченный творческий научно-исследовательский практический результат, составляющий основу некоторого реального законченного научно-технического исследования, научной статьи, конкурсной студенческой научно-исследовательской работы, и характеризуют студента – дипломника – выпускника института, как сложившегося квалифицированного специалиста, способного к самостоятельной научно-практической творческой деятельности. Пополнение рядов аспирантов, а, следовательно, в последующем преподавателей и сотрудников коллектива кафедры практически полностью обеспечивается его выпускниками.

Для подтверждения вышесказанного можно привести целый ряд примеров выпускных дипломных работ студентов, которые успешно совмещали изучение учебного материала с активной научной творческой работой с младших курсов учёбы в институте. По результатам такой работы они участвовали с докладами на конференциях и успешно готовили научные публикации. Примером выполненных студентами научно-исследовательских работ могут служить дипломные работы, выполненные в МАИ студентами, участвующими в НИРС, и которые под совместным руководством авторов данной научной публикации, совмещали успешную учёбу с научно-исследовательской работой.

**Обсуждение и заключение.** Приведённые примеры показывают, как практическая реализация соединения учебного и научного процессов в вузе активно способствует выявлению наиболее талантливых и творчески одарённых студентов и привлечению их к научно-исследовательской работе, способствует их эффективному творческому развитию, воспитанию из них профессионально подготовленных творческих специалистов с активной жизненной позицией. Такая индивидуальная форма подготовки позволяет привлекать к этой форме обучения студентов как с первых шагов учёбы в институте, так и с любого из последующих курсов. Каждый из таких студентов подключается к научно-исследовательской работе на кафедре института, достигает заметных успехов в учёбе и научной деятельности, принимает активное участие в различных конкурсах, олимпиадах, выполняет творческую научную работу под руководством преподавателя или научного сотрудника кафедры, участвует с докладами на различных конференциях, готовит научные публикации. В институте № 8 «Информационные технологии и прикладная математика» МАИ в последние годы большинство выпускников, поступивших в аспирантуру, будучи студентами, сочетали успешную учёбу с научной работой. Квалифицированные творческие специалисты и аспиранты во многом — это выдающиеся выпускники института № 8 МАИ.

## ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭДС В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ: ЭКСПЕРИМЕНТ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

**А.В. Сидоров, Д.В. Кузнецов**

<sup>1</sup>*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
kuznetcovdv007@mail.ru*

<sup>2</sup>*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
dirnusr@mail.ru*

**Ключевые слова:** термоэлектрический эффект, коэффициент термоЭДС.

## THERMOELECTRIC EMF IN ELECTROLYTE SOLUTIONS: EXPERIMENT AND MATHEMATICAL MODELING IN TEACHING PHYSICS

**A.V. Sidorov, D.V. Kuznetsov**

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), associate professor, kuznetcovdv007@mail.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), associate professor, dirnusr@mail.ru*

**Keywords:** thermoelectric effect, thermoelectric coefficient.

**Введение.** Термоэлектричество – собирательное название раздела физики и техники, в котором исследуются термоэлектрические эффекты, разрабатываются термоэлектрические устройства для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую, а также для термоэлектрического охлаждения. Ранние наблюдения данных явлений, а также их феноменологическое описание датируется первой половиной 19 века (Зеебек, Пельтье), однако полная их классификация и микроскопическая теория были построены лишь к середине XX века. И до настоящего времени проводятся фундаментальные исследования по созданию новых теорий и подходов к описанию термоэлектрических эффектов, предсказываются и обнаруживаются новые явления этого класса.

**Материалы и методы.** Большинство классических термоэлектрических эффектов были впервые обнаружены и исследованы в твердотельных, в первую очередь кристаллических полупроводниковых системах. В то же время, созданные для их описания теории применимы для конденсированных сред в целом, в том числе для плазмы, для водных растворов электролитов. Использование последних в качестве объекта исследования позволило снизить требования к экспериментальной установке, т.к. они являются не столь жесткими, как для твердотельной электроники (дорогостоящая криогеника, низкие давления, импульсные поля и т.д.). Это позволяет, например, организовать практикум в вузовской учебной лаборатории и проводить его как для магистрантов, так и для бакалавров, получающих естественнонаучное или техническое образование [1].

Кроме того, используя подходы физической кинетики, можно получить математическую модель формирования термоэлектрической ЭДС в растворах ионных соединений. Модель описывает развитие процесса в реальном времени. Для ее решения используется метод конечных разностей. Вычисления, проводимые студентами в рамках модели, позволяют глубже понять природу изучаемого явления.

**Результаты исследования.** В формирование термоэлектрической ЭДС существенный вклад вносят зависящие от температуры диффузионные процессы. Диффузия ионов в растворах – самопроизвольный процесс перемещения ионов под действием градиента концентрации, характеризующего неравномерность распределения растворенного вещества. Диффузионный потенциал зависит от общей электропроводности электролита и уменьшается с её ростом, например, в растворах, содержащих фоновый электролит. В гомогенном (относительно концентрации) растворе электролита, нахо-

длежащим образом в температурном поле, благодаря перемещению ионов практически мгновенно возникает внутреннее электрическое поле. Этому электрическому полю соответствует электрический потенциал, который называют термодиффузионным потенциалом, распределению которого соответствует термоэлектрическое поле, напряженность которого  $E$  обычно пропорциональна градиенту температуры с коэффициентом пропорциональности, являющимся коэффициентом термоЭДС электролита:  $E = \alpha \text{ grad}T$ .

По истечении некоторого времени за счет эффекта термодиффузии в растворе возникает также градиент концентрации, который приводит к появлению потенциала диффузии. Эти разности потенциалов термодиффузионная в узком смысле и диффузионная имеют противоположные знаки. Сумму термодиффузионного потенциала (в узком смысле) и диффузионного потенциала называют термодиффузионным потенциалом в широком смысле.

Соответственно при формулировании уравнений модели необходимо учитывать данные эффекты. Т.е., на каждом временном шаге сетки, рассчитываются не только температуры в пространственных узлах, но и значения концентрации ионов обоих знаков. Также и при вычислении потоков ионов учитывается как термодиффузионный поток, пропорциональный градиенту температуры, так и чисто диффузионный пропорциональный градиенту концентрации. Результаты данных расчетов позволяют вычислить разность потенциалов внутри раствора исходя из условия электронейтральности и соответственно коэффициент термоэлектрической ЭДС  $\alpha$  [2].

**Обсуждение и заключение.** Рост интереса к термоэлектрическим свойствам со стороны исследователей обусловлен перспективами применения как традиционных твердых, так и перспективных жидких систем в качестве термоэлектрических преобразователей, предназначенных для прямого преобразования тепловых потоков в электрическую энергию. В связи с этим широкое экспериментальное и теоретическое исследование термоэлектрических явлений является важной задачей.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-42-480001 p\_a.

#### Список литературы

1. Зайцев А.А., Кузнецов Д.В., Сидоров А.В. Основы физики термоэлектричества: учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2018. – 41 с.
2. Зайцев А.А., Сидоров А.В., Нарциссов Д.А., Кузнецов Д.В. Экспериментальное и численное исследование термоэлектрического эффекта в водных растворах однозарядных ионных соединений в нестационарных условиях. Вестник Московского Государственного Областного Университета. Серия: Физика-Математика, №1, 2018. – С. 38-46.

### ДИСЦИПЛИНА «ТЕХНОЛОГИИ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

**Е.И. Скафа**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», ДНР,  
проректор, заведующая кафедрой высшей математики и методики преподавания  
математики, e.skafa@donnu.ru*

**Ключевые слова:** эвристическое обучение математике, подготовка учителя математики, технологии обучения.

# THE SUBJECT «TECHNOLOGIES OF HEURISTIC TEACHING MATHEMATICS» AS MEANS OF THE FORMATION OF FUTURE TEACHER'S TECHNOLOGICAL COMPETENCE

**E.I. Skafa**

*Donetsk National University, Donetsk People's Republic,  
Vice-rector, Head of department of Higher Mathematics and Methods of Mathematics,  
e.skafa@donnu.ru*

**Keywords:** heuristic teaching mathematics, training of mathematics teacher, technologies of training.

**Введение.** Достаточно серьезное изучение эвристики как общей методологии творчества и как системы частных приемов решения математических задач, формирования понятий и работы с теоремами является необходимым компонентом системы обучения, названной нами — эвристическим обучением математике.

В основе такой системы лежит психология творческого мышления, процедура поиска новых стратегий решения нестандартных заданий, попытка формализации творческой деятельности. Реализация такой дидактической системы обучения реальна, она требует всестороннего теоретического и методического её изучения будущими учителями математики в структуре высшего профессионального образования.

Одними из направлений эвристического обучения математике являются современные образовательные технологии, адекватно представляющие ее методы, формы и средства.

Для студентов, будущих учителей математики, предлагаем дисциплину «Технологии эвристического обучения математике», отражающую современное представление об эвристиках и процессе их внедрения в образовательные организации среднего общего образования [1].

Остановимся на представлении содержания дисциплины, которое направлено на изучение образовательных технологий эвристического обучения математике, способствующих формированию приемов учебно-познавательной эвристической деятельности в обучении школьным математическим дисциплинам.

**Материалы и методы.** Говоря о профессиональной компетентности педагога, работающего в условиях реформирования образовательной системы, которое происходит в Донецкой Народной Республике, мы выделяем ее компоненты, которые адекватно отражают педагогическую деятельность современного учителя. К ним относим: методологическую, предметную, интеллектуально-педагогическую, технологическую, методическую, рефлексивную, информационную и ИКТ компетентности.

Сформировать такие компетентности у будущего учителя в процессе подготовки его в высшей школе возможно в условиях внедрения продуманной системы вариативных дисциплин, к которым и относится курс «Технологии эвристического обучения математике».

**Основными задачами изучения дисциплины является** требование формирования у студентов представлений:

- о педагогических технологиях как основы эвристического обучения математике и изучение их особенностей;
- о формировании приемов учебно-познавательной эвристической деятельности обучающихся в процессе применения технологий эвристического обучения математике.

В содержательные модули дисциплины заложены три раздела.

Первый содержательный модуль – это эвристическое обучение математике как методическая система развития личности обучающегося. В него вошли такие темы как

место эвристической деятельности в системе учебно-познавательной деятельности обучающихся, эвристические конструкции как средство управления обучением математике, место профессионально-ориентированной эвристической деятельности в системе формирования профессиональной компетентности будущего учителя математики.

Второй содержательный модуль характеризует современные технологии обучения и место эвристической деятельности в них. Темы данного раздела: педагогические технологии как инструмент формирования эвристических приемов у обучаемых; технологии обучения как средство реализации методической системы эвристического обучения математике; информационно-коммуникационные технологии обучения и их роль в формировании приемов эвристической деятельности; управление эвристической деятельностью обучаемых в условиях развития информатизации образования.

В третьем содержательном модуле – технологизация системы эвристического обучения математике, студенты знакомятся с практической стороной следующих технологий: актуализации эвристических ситуаций на уроках математики; создания эвристически ориентированных систем заданий, обучающих решению математических задач; обучения конструированию математических задач; управления эвристической деятельностью обучающихся средствами ИКТ; организации сократовских диалогов как технологии эвристического обучения математике; организации эвристических кружков по математике в 5-6 классах; эвристических факультативов по математике в основной и старшей школе; организации эвристической олимпиады.

**Результаты исследования.** Все вышеперечисленные технологии разрабатываются в Донецком национальном университете в рамках государственной научно-исследовательской работы «Конструирование эвристико-дидактических систем как средства управления обучением», в которой активное участие принимают студенты – будущие учителя математики. Знакомство с технологией на занятиях и затем ее практическая разработка и внедрение в школьную практику (обязательное условие результативности изучения студентом дисциплины) позволяет будущему учителю овладеть современным технологическим процессом развития математического образования.

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, *в результате изучения учебной дисциплины у студентов формируются:* представления об основных проблемах дидактики и состоянии их решения; умения проектировать педагогические технологии в системе эвристического обучения математике; владение основными приемами и методами развития приемов учебно-познавательной эвристической деятельности обучающихся.

#### Список литературы

1. Скафа Е.И., Гончарова И.В., Абраменкова Ю.В. Технологии эвристического обучения математике: учебное пособие. 2-е изд. – Донецк: ДонНУ, 2019. 220 с.

### ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

**Е.И. Смирнов<sup>1</sup>, Ю.П. Поваренков<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского (Россия), доктор педагогических наук, профессор, smiei@mail.ru

<sup>2</sup>Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского (Россия), доктор психологических наук, профессор, smiei@mail.ru

**Ключевые слова:** нормальное распределение, психологический эксперимент.

## FEATURES OF MATHEMATICAL AND STATISTICAL PROCESSING OF PSYCHOLOGICAL DATA EXPERIMENT

E.I. Smirnov<sup>1</sup>, Y.P. Povarenkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl (Russia),  
Ph.D., Professor, smiei@mail.ru

<sup>2</sup>Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Yaroslavl (Russia),  
Ph.D., Professor, smiei@mail.ru

**Keywords:** normal distribution, a psychological experiment.

**Введение.** Верификация результатов психологического эксперимента в немалой степени зависит от качества математико-статистической обработки данных и адекватного выбора статистических критериев, которые позволяют сделать вывод о принятии статистических гипотез о значимости изменений качественных признаков. Например, важным методом верификации личностных изменений является проверка гипотезы о равенстве средних значений в двух независимых выборках респондентов, когда необходимо требуется нормальность распределения генеральной совокупности (критерий Стьюдента).

**Материалы и методы.** Если экспериментальная выборка респондентов удовлетворяет нормальности распределения признака и должна быть обеспечена репрезентативность выборки, то о близости выборочной средней к генеральному параметру можно судить по отношению ошибки репрезентативности  $S_x$  (связанную с дисперсией и средним квадратическим отклонением) к сопровождаемой ею средней величине  $x$ . Тогда показатель  $C_x$  определяется по формуле  $C_x = (S_x/x) \cdot 100\%$ . Точность средних показателей, которыми оценивают результаты эксперимента, считается вполне удовлетворительной, если коэффициент  $C_x$  не превышает 3–5%. Отсюда получаем неравенство оптимальных "гарантированных результатов"  $0,03x \leq S_x \leq 0,05x$  и можно определить объем выборки и требуемую ошибку репрезентативности. Однако при этом предполагается, что генеральная совокупность распределяется по нормальному закону. Поэтому необходимо дополнительно выяснить: случайны или не случайны отклонения эмпирической кривой от нормального распределения. Приблизительно оценивать нормальность распределения позволяют центральные моменты  $A_3$  третьего (асимметрия) и  $E_4$  (эксцесс) четвертого порядков.

**Результаты исследования.** Как и другие оценки генеральных параметров, показатели асимметрии и эксцесса являются случайными величинами и сопровождаются ошибками репрезентативности, которые определяются [1] по следующим приближенным формулам  $S_{A_3} = \sqrt{6/(n+3)}$ ,  $S_{E_4} = 2\sqrt{6/(n+5)}$ . Нулевая гипотеза или предположение, что в генеральной совокупности показатели  $A_3$  и  $E_4$  равны нулю, опровергается, если  $t_{A_3} = A_3/S_{A_3} > 3$ ,  $t_{E_4} = E_4/S_{E_4} > 3$ .

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, если оценочные значения вероятно достоверных результатов эксперимента удовлетворяют требованиям нормального распределения генеральной совокупности [2], то данный метод является эффективным для статистического анализа результатов психологического эксперимента ( $A_3 = E_4 = 0$ ).

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00782.

### Список литературы

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980.
2. Смирнов Е.И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога. – Ярославль: Канцлер, 2012.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПОРАЖЕНИЯ ГРУППОВОЙ ЦЕЛИ НЕСКОЛЬКИМИ ЗАЛПАМИ ИЗ КРУПНОКАЛИБЕРНОЙ АРТИЛЛЕРИИ

К.Е. Тарасов<sup>1</sup>, А.А. Федоровский<sup>2</sup>

<sup>1</sup> МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия), студент, tarasov.kirill.orel@gmail.com

<sup>2</sup> МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия), старший преподаватель,  
Bmstu.sm.artem.f@gmail.com

**Ключевые слова:** теория вероятностей, моделирование, эффективность оружия.

## DETERMINATION OF DEPENDENCE OF PROBABILITIES OF DAMAGING A GROUP TARGET WITH MULTIPLE VOLVES FROM LARGE-CALIBRE ARTILLERY

К.Е. Tarasov<sup>1</sup>, А.А. Fedorovskiy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BMSTU (Russia), student, tarasov.kirill.orel@gmail.com

<sup>2</sup>BMSTU (Russia), senior lecturer, Bmstu.sm.artem.f@gmail.com

**Keywords:** probability theory, modeling, weapon efficiency.

**Введение.** Выбор того или иного вида вооружения для решения поставленной задачи является важнейшим вопросом введения современного боя. Для оценки эффективности их применения зачастую используется комбинаторика, позволяющая решать подавляющее большинство существующих задач. Тем не менее, существуют случаи, когда применение формул комбинаторики неоправданно, так как значительно усложняет задачу и мешает ее автоматизированному расчету. Один из вариантов решения подобных задач является непосредственное моделирование с помощью генераторов случайных чисел.

**Методы.** Целью решения данной задачи будет стоять вычисление необходимого числа выстрелов для поражения групповой сосредоточенной цели с заданной вероятностью при известной (вычисленной заранее) вероятностью поражения одной цели каждым выстрелом. Исходными данными были выбраны следующие: необходимо поразить 3 или более целей из 5, когда число выстрелов и вероятность поражения одной цели являются переменными.

Для решения поставленной задачи была написана программа в среде MathCad, алгоритм которой приведен ниже:

1. Генерируются флаги – логические переменные, имеющие два значения – 1 (цель не поражена) и 0 (поражена). Изначальное значение флага – 1.

2. Для имитации каждого выстрела генерируются числа равномерного распределения от 0 до 1 по количеству целей.

3. После каждого выстрела производится проверка, была ли цель уничтожена. Для этого происходит сравнение соответствующего случайного числа с вероятностью поражения одним выстрелом – если число оказывается меньше вероятности, то данная цель считается уничтоженной и значение соответствующего ей флага сбрасывается на 0.

4. После заданного числа выстрелов производится подсчет, какое число целей было поражено (какое число флагов имеют значение 0 после окончания стрельбы).

5. Как очевидно можно заметить, данный процесс является стохастическим. Для получения точной картины необходимо произвести некоторое число итераций, результаты которых будут накапливаться в отдельном массиве. На основе этого накопления и вычисляются итоговые вероятности поражения.

Отдельно стоит отметить, что число итераций в данном расчете равно  $10^6$ , которое выбрано не случайно – были произведены расчеты при меньшем числе итераций, но разница между результатами расчетов с одними исходными данными составила более 5% для числа повторений  $10^5$ .

**Результаты исследования.** По результатам исследования была построена таблица, характеризующая распределение вероятностей при вариации исходных данных.

Таблица 1. Вероятность поражения заданного числа целей в зависимости от числа выстрелов (по горизонтали) и вероятности поражения одиночной цели (по вертикали)

	1	2	3	4	5	6
0,15	0,027	0,135	0,293	0,459	0,605	0,721
0,2	0,058	0,252	0,477	0,666	0,798	0,883
0,25	0,104	0,384	0,645	0,815	0,909	0,958
0,3	0,162	0,518	0,775	0,906	0,963	0,986
0,35	0,235	0,641	0,869	0,957	0,987	0,996
0,4	0,317	0,749	0,929	0,982	0,995	0,999
0,45	0,406	0,834	0,965	0,994	0,999	0,999
0,5	0,499	0,896	0,983	0,997	1	1

**Заключение.** В заключении стоит отметить, что существуют разные способы применения подобного метода:

1. Предварительный просчет ситуации в условиях тыла, когда быстрое действие не критично.

2. Моделирование непосредственно во время выполнения операции, когда автоматизированная система должна принять решение о применении того или иного типа и числа боеприпасов.

Так же необходимо упомянуть, что суммарный расчет результатов занял более 40 часов непрерывного расчета. Это может быть объяснено как большим числом итераций, так и несовершенством кода программы.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИНЦИПА ПРИРОДОСООБРАЗНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

**В.А. Тестов**

*Вологодский государственный университет (Россия), профессор, vladafan@inbox.ru*

**Ключевые слова:** проблема понимания, поэтапность, скалярная величина.

## ON THE USE OF THE PRINCIPLE OF NATURALNESS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

**V.A. Testov**

*Vologda State University (Russia), Professor, vladafan@inbox.ru*

**Key words:** problem of understanding, step-by-step, scalar quantity.

**Введение.** В настоящее время в математическом образовании одной из основных проблем становится проблема не достижения понимания многими обучающимися основных понятий и методов математики. Причина состоит в том, что при изложении учебного материала опора чаще всего делается на чисто логическую последователь-



ность материала. Считается, что учащийся, после того как он приложит определенные усилия, сможет постигнуть логику научного изложения. Однако практика показывает, что такой подход приводит к тому, что достаточно большое количество учащихся так и не понимают логику математики и лишь запоминают какие-то факты. Это вызвано тем, что в преподавании математики о принципе природосообразности либо вообще забывают, либо его отодвигают на второй план. Это приводит к отсутствию опоры на психологические закономерности формирования математических знаний и трудностям в усвоении материала.

**Материалы и методы.** Исследование опирается на принцип природосообразности, один из наиболее известных педагогических принципов, ориентирующий педагога на поиск опоры для построения теории и практики обучения в самом ребенке, в его природных индивидуальных особенностях. В соответствии с этим принципом главным показателем эффективности обучения является естественное свободное развитие ученика, умеющего осуществлять свою учебную деятельность, опираясь на «собственные корни». В советской педагогике принцип природосообразности был объявлен идеалистическим и заменен на гораздо более узкий принцип учета возрастных особенностей школьников. Педагогические требования ко всем школьникам и результатам обучения по всем предметам были единые.

**Результаты исследования.** В настоящее время благодаря фундаментальным открытиям в области генетики и молекулярной биологии научно доказано, что люди не равны от природы, а значит можно говорить о равенстве людей лишь в социально-правовом отношении, но вовсе не в биологическом. Поэтому следует восстановить в правах принцип природосообразности – методологическую основу классической педагогики. Из этого принципа вытекает сразу несколько более частных дидактических принципов, которые хотя и звучали в советской педагогике, но не имели решающего значения. Кроме принципа учета возрастных особенностей учащихся к ним можно отнести индивидуальный подход к учащимся, доступность и посильность обучения, наглядность, от простого к сложному, поэтапность, прикладная направленность (связь теории и практики) и т.п.

В качестве примера нарушения данного принципа можно рассматривать процесс формирования понятия скалярной величины. С изучения величины в школьной математике начинается знакомство с одним из основных типов математических структур – порядковых структур [1]. Наиболее слабым местом в этом процессе является то, что четко не выделены этапы формирования этого понятия. Это обстоятельство приводит к тому, что учащиеся не имеют ясного представления о понятии величины. Необходимо выдерживать несколько основных этапов в формировании этого понятия. На первом, дочисловом этапе можно исходить из самого широкого определения величины, фактически совпадающего с определением Л. Эйлера: «величина есть все то, что способно увеличиваться или уменьшаться». На втором этапе, после того, как учащиеся получают первоначальное представление о таких величинах, как длина, и научатся складывать такие величины, в определение величины можно дополнительно включить требование выполнимости операции сложения с определенными свойствами. В явном виде аксиоматику скалярных величин целесообразно ввести позднее, в профильных классах или в вузе [2]. Яркой иллюстрацией поэтапного изучения стержневых понятий курса математики может служить процесс формирования такого важнейшего математического понятия, как группа. Хотя этот термин обычно не используется в школьной математике, однако идеей группы пронизан весь курс школьной математики. Начальным этапом в этом процессе можно считать еще дошкольный период, в котором дети знакомятся с операциями сложения и вычитания, причем эти алгебраические операции производятся непосредственно над предметами из некоторого множества. Далее этот процесс продолжается в начальной, а затем и средней школе, алгебраические операции школьни-

ками производятся уже над числами, а затем над многочленами, векторами. Школьники начинают понимать универсальность ряда свойств алгебраических операций.

Знакомство с понятием группы в наиболее общем виде чаще всего происходит уже на первых курсах в вузе и вызывает зачастую определенные трудности. При таком знакомстве необходимо опираться на ранее полученные в школе знания, которые выступают структурообразующим фактором в системе математической подготовки студентов.

В качестве другого примера рассмотрим методику изучения метода математической индукции. В практике преподавания этой темы отсутствуют предварительные этапы, используется только традиционная форма индукции, не имеющая никаких логико-психологических оснований в предшествующем обучении. Поэтому эта форма индукции всегда с большим трудом усваивается школьниками. Предлагаемый подход базируется на использовании на начальном этапе условия минимальности, эквивалентного принципу математической индукции: *любое непустое подмножество множества натуральных чисел содержит наименьшее число*. Это свойство интуитивно ясно школьникам и поэтому его можно предложить учащимся в качестве одной из аксиом системы натуральных чисел. Традиционная форма математической индукции может быть несложно получена из этого условия в качестве теоремы. Более подробно с изложенным материалом и с примерами можно ознакомиться в статье [3].

**Заключение.** Как показано в исследовании, в обучении математике важно стремиться максимально использовать природные закономерности усвоения школьниками математических знаний, опору на психологические и возрастные закономерности формирования математических знаний. Для этого необходимо использовать поэтапность в процессе формирования стержневых математических понятий.

#### Список литературы

1. Тестов В.А. Порядковые структуры в алгебре и теории чисел. – М.: МПГУ, 1997. – 109 с.
2. Тестов В.А. Величины, числа, неравенства: стратегия обучения: учебно-методическое пособие. – Вологда: Изд. Центр ВИРО, 2005. – 132 с.
3. Тестов В.А. Принцип природосообразности и его применение в методике обучения математике // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2020. № 1. С. 1–12. – URL: <http://e-koncept.ru/2020/201001.htm>.

### ОЦЕНКА ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Т.П. Фомина**

*ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского (Россия), доцент, [fomina\\_t\\_p@mail.ru](mailto:fomina_t_p@mail.ru)*

**Ключевые слова:** качество образования, математическое образование, самостоятельная работа студентов, анкетирование.

### ASSESSMENT OF STUDENTS ATTITUDE TO ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK

**T.P. Fomina**

*LSPU of the P.P. Semyonov-Tyan-Shansky (Russia), Associate Professor,  
[fomina\\_t\\_p@mail.ru](mailto:fomina_t_p@mail.ru)*

**Keywords:** quality of education, mathematical education, independent work of students, questionnaires.

**Введение.** Качество образования – очень важный вопрос для высшей школы. Выпускники вуза должны получить прочные знания по выбранной специальности, овладеть умениями и навыками использования этих знаний, уметь самостоятельно получать новые научную информацию. Поэтому все большее значение приобретает самостоятельная работа студентов (СРС). Организация СРС имеет свои особенности, т.к. она ориентирована на различные уровни освоения учебного материала, сочетает в себе традиционные методы и формы работы с применением информационных технологий, является основой для послевузовского образования и дальнейшего повышения квалификации. Таким образом, в вузе студенты должны получить подготовку к последующему самообразованию, а средством достижения этой цели выступает самостоятельная работа.

**Материалы и методы.** Проблема оценки качества всегда связана с множеством параметров и с субъективной наполненностью оценок, выражаемых респондентами. Поэтому было принято решение проанализировать степень удовлетворенности студентов организацией самостоятельной работы и их потребностей в самостоятельной работе.

Исследование проводилось среди обучающихся по направлениям подготовки «Педагогическое образование» (профили Математика и Физика) и «Прикладная математика и информатика» методом анкетирования. Тест содержал вопросы, касающиеся выбора вуза, организации и форм самостоятельной работы при изучении математических дисциплин. Предложенные вопросы были сгруппированы:

- 1) Качество образования в ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского.
- 2) Качество организации самостоятельной работы.

**Результаты исследования.** Представим данные, которые демонстрируют общий характер оценок студентов относительно качества образования в университете: 32 студента ответили «да», 6 – «нет» и 12 – «затруднились ответить». Видим, что большинство опрошенных студентов считают образование качественным. Однако доля тех, кто положительно отвечал на поставленный вопрос, за последние пять лет уменьшилась.

Следующий вопрос в этой группе «Насколько Вы удовлетворены тем, что получаете высшее образование именно в этом университете?» Полностью удовлетворены 15 студентов, скорее удовлетворены – 26, скорее не удовлетворены – 5 и четверо затруднились с ответом, причем полностью неудовлетворенных получением образования в ЛГПУ не оказалось.

Отметим, что количество выбравших первый и второй варианты ответа составляет 82%. Подобный результат свидетельствует о высокой оценке со стороны студентов качества предоставляемого им образования. В то же время наблюдается снижение доли полностью удовлетворенных фактом получения высшего образования в ЛГПУ за последние пять лет. Подобное снижение может быть объяснено тем, что, во-первых, увеличилось количество затруднившихся ответить, т.е. студентов безразличных ко всему; во-вторых, переходом на новые образовательные стандарты, что привело к сокращению количества аудиторных занятий и потребовало большей бумажной нагрузки на преподавателей в ущерб работы со студентами.

Теперь рассмотрим результаты анкетирования студентов по второй группе вопросов. Предлагались вопросы, касающиеся форм и качества организации самостоятельной работы. Оценки выставлялись по предложенной шкале: 1 – затрудняюсь ответить, 2 – наименьшая, 5 – наибольшая степень. Средние оценки самостоятельной работы (пятеро затруднились с ответом) и практик (шестеро не выбрали ни один из вариантов ответа) составили соответственно 3,4 и 3,5. Содержание оценок студентов демонстрируют уро-

вень удовлетворенности выше среднего. Обучающиеся выделяют при этом учебные и производственные практики.

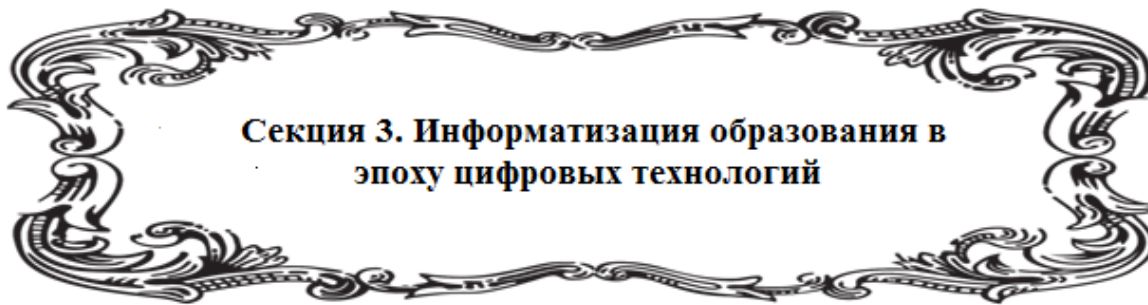
**Обсуждение и заключение.** По мнению студентов, позитивные изменения происходят в научно-исследовательской сфере — повышаются возможности участия в конференциях (58%), а также общий уровень научной базы (39%). И этому способствует компьютеризация (44%) и оснащенность материально-техническим оборудованием (35%).

По результатам исследования можно констатировать достаточный уровень удовлетворенности студентов качеством организации самостоятельной работы и выделить предпочитаемые формы ее организации, что дает основание для корректирующих мероприятий по улучшению самостоятельной работы.

#### **Список литературы**

1. Фомина Т.П. Организация самостоятельной работы студентов // Современные проблемы высшего профессионального образования: материалы III Международной научно-методической конференции. – Курск, 2011. – С. 300-302.

2. Фомина Т.П. Об организации самостоятельной работы студентов по математическим дисциплинам // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания. VIII школа молодых ученых Липецкой области. – Липецк: ЛГПУ, 2012. – С. 196-199.



**Секция 3. Информатизация образования в  
эпоху цифровых технологий**

**ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ДОПОЛНЕННАЯ ВИРТУАЛЬНОСТЬ КАК  
ВИДЫ ИММЕРСИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

**А.И. Азевич**

*МГПУ (Россия), доцент кафедры информатизации образования,  
AzevichAI@mgpu.ru*

**Ключевые слова:** дополненная реальность, дополненная виртуальность, виртуальная реальность, континуум Милграма, иммерсивные технологии.

**AUGMENTED REALITY AND AUGMENTED VIRTUALITY AS IMMERSION  
LEARNING TECHNOLOGIES**

**A.I. Azevich**

*Moscow City University (Russia), Associate Professor of the department of informatization of  
education, AzevichAI@mgpu.ru*

**Keywords:** augmented reality, augmented virtuality, virtual reality, continuum Milgram, immersion technologies.

**Введение.** Иммерсивные технологии, к числу которых относятся дополненная реальность и дополненная виртуальность, становятся необъемлемым атрибутом школьного образования. Погружение (иммерсия) в образовательную среду помогает школьникам не только приобретать системные знания, но и эффективно взаимодействовать в новом интерактивном пространстве. Несмотря на широкое внедрение, особенно за рубежом, технологий виртуальной реальности, почти полностью отсутствует методика обучения с использованием иммерсивных технологий. Процесс создания ресурсов с элементами искусственной реальности, а также отбор необходимых инструментальных средств представляет собой технологическую и методическую *проблему* для педагогов, осваивающих новые информационные технологии. А сравнительный анализ эффективности технологий дополненной реальности и дополненной виртуальности пока отсутствует. *Целью* настоящей статьи является проведение анализа понятий «дополненная реальность» и «дополненная виртуальность», а также построение и обоснование модели использования иммерсивных технологий в школьном образовании.

**Материалы и методы.** Сравнительный анализ понятий «дополненной реальности» и «дополненной виртуальности» строился на основе комплексного осмысления зарубежных и отечественных научно-методических источников. Разработка модели использования иммерсивных технологий происходила в соответствии с целями обучения, особенностями программного материала, реализуемого в процессе изучения различных школьных дисциплин.

**Результаты исследования.** В ходе проведенного исследования было сформулировано ключевое понятие иммерсивных технологий обучения как совокупности программно-технических средств, способствующих погружению обучающегося в искусственно созданную среду – виртуальную реальность. Отмечено, что, согласно концепции Милграма, на одном конце спектра иммерсивных сред размещается физическая реальность, на другом – полностью сконструированный визуализированный цифровой мир (рис. 1). Эта модель может быть представлена в виде линии между экстремумами континуума виртуальности, которая простирается от полностью реального, проходящего аугментацию, до целого виртуального мира.



Рис. 1. Континуум Милграма

Виртуальная реальность – это интерактивная среда, в которой пользователь испытывает её всеобъемлющее влияние, взаимодействует с разнообразной информацией, получаемой через каналы восприятия. Основное отличие *дополненной реальности* от виртуальной состоит в том, что в ней контент цифрового формата накладывается на реальную пользовательскую среду. В представленной схеме есть понятие дополненной виртуальности. Её следует определить, как виртуальную реальность, в которой содержатся объекты естественного мира. Дополненная виртуальность — это симбиоз реальных и виртуальных объектов. Она, по сути, представляет собой виртуальное пространство, в которое могут быть помещены не только физические объекты, но и сами пользователи, осуществляющие контакт с виртуальным миром в реальном времени. Дополненная виртуальность (*Augmented Virtuality – AV*), помимо прочего, является технологией, с помощью которой виртуальная среда может быть обогащена информацией из естественного мира не только для соединения виртуального с реальным, но и осуществления более широкого когнитивного взаимодействия. Установлено, что существует несколько типов виртуальной реальности, исходя из степени погруженности пользователя в создаваемую виртуальную среду.

**Обсуждение и заключение.** Проектирование максимально полного виртуального окружения – новое явление в педагогической деятельности. Теперь преподаватель обретает роль наблюдателя и активного участника коммуникации, используя свой опыт и авторитет для ориентации ученика в зоне учебных смыслов, изменения наблюдаемых параметров в сформированной среде обучения. При этом привычная функция лектора уступает место роли гида, который усиливает педагогический эффект коммуникации ученика или целого класса с виртуальным миром. Виртуальная реальность, дополненная реальность и другие иммерсивные технологии, нуждаются в собственном инструментарии. Без соответствующего оборудования невозможно создать и воспроизвести качественные виртуальные уроки. Существующие приложения виртуальной реальности, используемые в образовании, пока еще не могут в полной мере реализовать весь потенциал этого уникального обучающего средства. Вместе с тем современные тенденции развития технологий виртуальной реальности свидетельствуют, что она еще далеко не исчерпала свои возможности.

Выявлены дидактические возможности технологий виртуальной реальности в ходе обучения школьников в системе дополнительного образования. Дано теоретическое обоснование необходимости применения виртуальной реальности,

дополненной реальности и дополненной виртуальности как средств развития креативного мышления школьников, эффективного инструмента создания иммерсивной обучающей среды. На основе исследования подготовлены модель использования иммерсивных технологий, рабочая программа, учебное пособие и методические рекомендации для учителей, использующих технологии виртуальной реальности для проведения учебных занятий.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14153.

## **ВОСПИТАНИЕ АНТИВИКТИМНОЙ ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ**

**Г.В. Батуркина**

*Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина (Россия),  
protektorius@mail.ru*

**Ключевые слова:** антивиктимная личность, дистанционное обучение, физическая культура, антивиктимные свойства личности.

## **EDUCATION OF ANTI-VICTIM PERSONALITY IN CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING IN PHYSICAL EDUCATION**

**G.V. Baturkina**

*Bunin Yelets State University (Russia), protektorius@mail.ru*

**Keywords:** anti-victim personality, distance learning, physical education, anti-victim personality properties.

**Введение.** Еще сравнительно недавно в научных исследованиях скептически оценивались методики дистанционного обучения физической культуре и спорту. Преподаватели физической культуры, участвовавшие в опросах, крайне негативно относились даже к самой идее онлайн-обучения. Доказывалось, что «живое» взаимодействие гораздо эффективнее, чем использование электронных посредников [2]. Однако уже первые изыскания, проведенные на фоне коронавирусной инфекции, стали акцентировать внимание не только на проблемах, но и на некоторых преимуществах дистанционного обучения физической культуре [1].

Вместе с тем, несмотря на всплеск исследований, посвященных разным сторонам адаптации к ситуациям, возникающим на фоне пандемии коронавируса, практически не освещенным остался вопрос о виктимологической составляющей этой адаптации. При этом очевидно, что люди, оказавшиеся в системе жестких ограничительных мер, стали в позицию специфической жертвы коронавирусной инфекции. Отсюда им потребовались и специфические меры виктимологической профилактики и виктимологической защиты. Одним из эффективных средств девиктимизации могли стать и в некоторых случаях стали занятия физической культурой. Однако в условиях самоизоляции, изменения традиционного ритма жизни дистанционная учеба, в том числе и обучение физической культуре, явилась дополнительным стрессовым фактором, повышающим уровень виктимности.

Данная ситуация побудила нас разработать дистанционную методику преподавания физической культуры, которая бы не виктимизировала личность обучающегося, а, напротив, обеспечивала формирование антивиктимных свойств личности.

**Цель исследования:** выявить условия, при которых в формате дистанционного обучения физической культуре формируются антивиктимные свойства личности.

**Материалы и методы.** Нами была разработана специальная система дистанционных практических занятий по физической культуре для студентов неспортивных специальностей. Перед каждым учебным занятием, обучающимся выдавалось домашнее задание по выполнению комплекса упражнений на определенные группы мышц (приседания, отжимания, планка, упражнения с гантелями, выпрыгивание, пресс, выпады и т. д.). Выполняя упражнения, обучающиеся комментировали процесс вслух и снимали его на фото и видео, которые отправляли преподавателю. Средством связи стала электронная почта и социальная сеть «ВКонтакте». Виктимологической составляющей этих занятий стали четыре основных элемента: а) организованное преподавателем соревнование по технике выполнения физических упражнений между студентами; б) квазисоревнования студента с самим собой, когда он стремился улучшить свои показатели, зафиксированные ранее на видео; в) комментарии студентов и преподавателя, которые были направлены на коррекцию недостатков и стимулирование успехов. г) видеосюжеты, в которых именитые спортсмены давали различные мастер-классы. В комплексе все эти элементы были направлены на профилактику виктимности.

**Участники исследования:** студенты 1-2 курсов ЕГУ им. И.А. Бунина, в количестве 100 человек.

**Результаты исследования.** При проведении дистанционных занятий пришлось столкнуться с рядом трудностей. В дистанционном формате проблематично оценивать и разбирать техническое выполнение упражнений. Кроме того, возникала сложность коммуникации, поскольку даже при «живом» контакте некоторым студентам необходимо индивидуально объяснять специфику тех или иных упражнений, а на расстоянии справиться с этой задачей оказалось крайне непросто. Это доказало, что ситуация дистанционного обучения действительно имеет включенный фактор виктимизации студентов, поскольку они испытывали тревожность в связи с тем, что возникали технические препятствия. Однако, наша методика позволила повысить виктимологическую устойчивость студентов. Соревновательные моменты, как между студентами, так и с самим собой способствовали снятию тревожности и повышению уверенности студентов в том, что они способны справляться с трудностями и даже получать удовлетворение от того, что они преодолели препятствия. Изменился характер комментариев студентов, обращенных к своей физической и личностной успешности. Так, первые комментарии выглядели, например, так: «Опять не получилось!». После виктимологической коррекции со стороны преподавателя они выглядели иначе: «Я справлюсь!»

**Заключение.** В ходе исследования было доказано, что в процессе дистанционного обучения физической культуре могут формироваться как виктимные, так и антивиктимные свойства личности. Для формирования антивиктимных свойств личности надо включать в обучение специальные элементы, обеспечивающие девиктимизацию обучающихся. Так, одним из наиболее важных моментов обучения стала возможность прямой коммуникации, которая позволяла каждому студенту напрямую обратиться к преподавателю за помощью и консультацией с целью улучшить свои физические показатели. Данный момент показателен в том плане, что «вживую» студент не всегда рискнет сказать преподавателю о своих сложностях при выполнении упражнений, поскольку может стесняться однокурсников, боясь виктимизации. При дистанционной форме обучения этот барьер был снят.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00020 А.



### Список литературы

1. Soltani P., Moriceb A.H.P. Augmented reality tools for sports education and training // *Computers & Education*. 2020. Vol. 155. doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103923
2. Willetta J., Browna C., Danzy-Bussellb L.A. An exploratory study: Faculty perceptions of online learning in undergraduate sport management programs // *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*. 2019. Vol. 25. November. doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.100206

## АНТИВИКТИМНЫЕ СВОЙСТВА ЛИЧНОСТИ В ПРЕОДОЛЕНИИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ

**Т.П. Будякова**

*ЕГУ им. И.А. Бунина» (Россия), профессор кафедры психологии и психофизиологии, budyakovaelez@mail.ru*

**Ключевые слова:** антивиктимная личность, интернет-зависимость, маркеры виктимного поведения, спорт, антивиктимные свойства личности.

## ANTI-VICTIM PERSONALITY PROPERTIES IN OVERCOMING INTERNET DEPENDENCE

**T.P. Budyakova**

*Bunin Yelets State University (Russia), Professor of the Department of psychology and psychophysiology, budyakovaelez@mail.ru*

**Keywords:** anti-victim personality, internet addiction, markers of victim behavior, sports, anti-victim personality properties.

**Введение.** В настоящее время проведено большое количество исследований, посвященных изучению процессов виктимизации в сети интернет и исследований, которые показывают связь виктимизации с интернет-зависимостью. В этих работах были выделены некоторые виктимные свойства человека, способствующие виктимизации в сети интернет. При этом надо отметить, что были установлены, в основном, социологические параметры: пол (как правило, мужской), плохая успеваемость, старший школьный возраст, низкий уровень образования родителей и т.п. Из психологических параметров выделяются: использование ограничительного стиля воспитания, дезорганизация отношений внутри семьи, интернет зависимость самих родителей, показывающих негативный пример детям.

Часть исследователей полагает, что некоторые симптомы в поведении, ставшие результатом интернет-зависимости, уже вторично обуславливают процессы виктимизации: это возросшая тревога по поводу своей внешности, депрессия, вызванная переживаниями о школьных неудачах и проблемах в отношении со сверстниками [2]. Эти признаки, на наш взгляд, можно считать маркерами виктимизации. Маркерами виктимизации также можно считать выделенные в литературе такие факторы как: проблемы в отношениях с родителями, попустительские отношения со стороны учителей, авторитарный стиль отношений.

В качестве причины интернет-зависимости рассматривается гипотеза «вытеснения» интернетом полезных видов деятельности, которые формируют социальное и психологическое благополучие детей. В частности, при интернет-зависимости вытесняются все формы реального общения со сверстниками и пренебрегаются занятия спортом.

Интернет, в частности, компьютерные игры, сокращают или совсем замещают время, которое можно было бы применить на иные полезные виды деятельности: учебную, спортивную, межличностное общение, чтение книг, но способствуют появлению симптоматики интернет-зависимости.

Между тем сравнительно мало изысканий по изучению антивиктимных свойств личности, способствующих противодействию интернет зависимости. Антивиктимные свойства личности – это система личностных качеств, позволяющая преодолевать личностные трудности и обусловленные ими личностные комплексы [1]. В международных исследованиях было выявлено, что противостоять интернет-зависимости позволяет набор личностных и социологических качеств, таких как: уверенность в себе, хорошая успеваемость в школе, наличие хорошо образованных родителей, некий спектр положительных социальных качеств, заботливый учитель, теплый стиль отношений. В основном перечень антивиктимных свойств составляют социологические признаки: успеваемость, образовательный статус родителей. Психологические качества описываются только в общем плане. Например, не ясно также как, какими средствами, должна быть сформирована, например, уверенность в себе, чтобы избежать интернет-зависимости или как формировать теплые отношения с подростком, который вступает в конфликт с родителями по поводу запретов использования компьютерных игр и др.

Таким образом, пока в литературе выделены в основном социологические маркеры интернет-зависимости. Меньше исследованы психологические факторы и маркеры зависимого поведения в интернете. Установлены и описаны некоторые психологические свойства личности, позволяющие считать их качествами, формирующими антивиктимную личность, то есть личность, способную противостоять интернет зависимости. Однако спектр таких свойств практически не раскрыт содержательно. Требуются дальнейшие исследования для изучения этой проблемы.

**Цель исследования.** Выявить условия, при которых занятия спортом способствуют формированию антивиктимной личности.

**Материалы и методы.** Использована авторская анкета по выявлению интернет зависимости и изучению фактора физической культуры и спорта для ее преодоления.

**Респонденты:** школьники подросткового возраста, в количестве 100 человек, учащиеся школ г. Ельца.

**Результаты и обсуждение исследования.** Было установлено, что участники исследования в основном пришли в спорт в детстве, как правило, под давлением родителей. Позитивный вариант развития событий состоял в том, что ребенок «втянулся» в занятия спортом, они стали неотъемлемой частью его жизни. Негативный вариант характеризовался тем, что ребенок не нашел себя в спорте, и интернет стал формой замещения нелюбимой деятельности. Было также установлено, что антивиктимные свойства личности в подростковом возрасте имеют гендерную специфику. Именно учет этого фактора может способствовать преодолению интернет-зависимости в этом возрасте. Так, к антивиктимным свойствам девочек-подростков можно отнести умение управлять своим эмоциональным состоянием и способность находить нужные аргументы во время психологической атаки, а у юношей — умение отвечать за свои слова и поступки, разрешать конфликты без агрессии. Это должно стать предметом психологических тренингов.

**Заключение.** Занятия спортом не всегда являются предиктором антивиктимной личности, а только при условии, что они воспринимаются подростками как важный фактор личностного функционирования и развития.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00020 А.

### Список литературы

1. Будякова Т.П., Батуркина Г.В., Пронина А.Н., Нижник Г.Н. Воспитание анти-виктимной личности средствами физической культуры и спорта (постановка проблемы) // Психология образования в поликультурном пространстве. 2019. № 3. С. 22–30. doi: 10.24888/2073-8439-2019-47-3-22-29.

2. Li X., Luo X., Zheng R., Jin X., Song R. The role of depressive symptoms, anxiety symptoms, and school functioning in the association between peer victimization and internet addiction: A moderated mediation model // Journal of Affective Disorders. 2019. Vol. 256. № 9. P. 125–131. doi.org/10.1016/j.jad.2019.05.080.

## ПОЗИТИВНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ УСТАНОВКИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ В ВЕК ИНФОРМАТИЗАЦИИ

**Т.П. Будякова**

*Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина (Россия),  
budyakovaelez@mail.ru*

**Ключевые слова:** антивиктимная личность, установки личности, физическая культура, спорт, информатизация.

## POSITIVE AND NEGATIVE ATTITUDES WITH RESPECT TO PHYSICAL CULTURE AND SPORT IN THE AGE OF INFORMATION

**T.P. Budyakova**

*Bunin Yelets State University (Russia), budyakovaelez@mail.ru*

**Keywords:** anti-victim personality, personality attitudes, physical culture, sports, informatization.

**Введение.** Глобальная информатизация современного общественного пространства не отменяет задачу физического развития детей и молодежи, но ставит новые цели и ориентиры для ее эффективного решения. Физическая культура и спорт традиционно считаются необходимой составляющей полноценного развития личности. Немалое значение в вопросе приобщения детей и молодежи к физической культуре и спорту имеют специально сформулированные личные, общественные или государственные установки, позволяющие в концентрированном виде задать мотивацию к физическому и личностному совершенствованию.

Следует отметить, что на протяжении истории развития отечественного образования практически всегда задавались установки на значимость фактора физического развития наряду с требованиями усвоения знаний и умений по другим наукам. Так роль спорта во всестороннем развитии личности в советский период развития нашего государства была предметом как научного исследования, так и частью системы воспитания молодежи. М.И. Калинин в одном из своих выступлений перед советской молодежью на житейском языке сформулировал основную установку на формирование мотивации к регулярным занятиям физической культурой и спортом: «Человек должен развиваться гармонично. Не должно быть так, чтобы голова была большой, а руки и ноги маленькими, слабыми».

Поразительно, что в век информатизации его адепты призывают осваивать виды физического труда и иной физической активности, поскольку именно в этих видах деятельности формируется креативный потенциал для развития самих информационных

технологий. Таково мнение в частности американского физика японского происхождения Michio Kaku.

Вместе с тем, на настоящий момент явно недостаточно выявлено эффективных емких формул, выполняющих роль специальных установок для обязательных занятий физической культурой и спортом. Кроме того, к сожалению, даже у спортсменов представителей спорта высших достижений не всегда формируются продуктивные установки для занятий физической культурой и спортом, в силу этого они, например, не всегда могут стать хорошими спортивными наставниками [3]. Значит такие установки не всегда формируются спонтанно даже у спортсменов.

Полагаем, что определенный потенциал в стимулировании занятий физической культурой и спортом у детей и молодежи имеет виктимологический подход. Виктимологический подход позволяет обратить внимание не просто на значение физической культуры и спорта для физического совершенствования, но и решать задачи развития личности и обеспечения ее безопасности [1]. Особое значение виктимологический ракурс имеет для людей с ограниченными возможностями здоровья, которых можно имплицитно рассматривать как особых социальных жертв [2]. Полагаем, что определенный набор позитивных установок по отношению к физической культуре и спорту повысят антивиктимный потенциал личности детей и молодежи, станет основой их антивиктимной личности.

**Цель исследования:** Выявить эффективные и неэффективные установки, способствующие регулярным занятиям физической культурой и спортом.

**Материалы и методы.** Метод – эксперимент. Материал методики: набор специальных установок личности по отношению к занятиям физической культурой и спортом: 1. Не бойся быть не похожим на других. Если другие не занимаются регулярно физической культурой и спортом, значит ты все равно должен ими заниматься. 2. Никогда не поздно начать регулярно заниматься физической культурой и спортом. 3. Физическая культура и спорт – это усилия, это выход из зоны комфорта. Научись выходить из зоны комфорта и получать от этого удовлетворение. 4. Жизнь – это не только физическая культура и спорт, но это дорога, на которой ты поймешь, на что ты способен. 5. С физической культурой и спортом ты продлеваешь свою жизнь, делаешь ее ярче, ты вкладываешься в свое будущее. 6. В физической культуре и спорте самое главное соревнование – это соревнование с самим собой. 7. Даже сейчас твои конкуренты не только повышают свой образовательный потенциал в информационном поле, но и регулярно занимаются физической культурой и спортом. 8. Лень – это сигнал того, что ты мало отдыхаешь. 9. Физическая культура и спорт – это аналог физического труда, а в век информатизации, нужно отдавать предпочтение умственному труду. 10. Мое физическое состояние не позволяет мне регулярно заниматься физической культурой или спортом.

**Респонденты:** студенты ЕГУ им. И.А. Бунина и их родители. Всего 150 человек.

**Результаты и обсуждение исследования.** Участники исследования должны были обосновать важность предложенных формулировок для стимулирования интереса к физической культуре и спорту или их неэффективность. Родители студентов подкрепили свои доводы примерами из собственных биографий. Важно, что родители студентов более сознательно отрефлексировали негативность некоторых установок по отношению к необходимости физического развития в детстве и молодости, отметили важность сочетания интереса к гаджетам и физической культуре и спорту. У студентов такое сочетание пока декларативно.

**Заключение.** Предложенный спектр позитивных и негативных установок по отношению к занятиям физической культурой и спортом можно использовать в специ-

альных тренингах по стимулированию мотивации к регулярным занятиям физической культурой и спортом.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00020 А.

#### **Список литературы**

1. Будякова Т.П., Батуркина Г.В., Пронина А.Н., Нижник Г.Н. Воспитание анти-виктимной личности средствами физической культуры и спорта (постановка проблемы) // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2019. – № 3. – С. 22–30. doi: 10.24888/2073-8439-2019-47-3-22-29

2. Будякова Т.П. Примирение с особенным потерпевшим (виктимологический аспект) // Российская юстиция. – 2006. – № 4. – С. 17–19.

3. Коваленко Н. Проблемы, с которыми сталкиваются спортсмены в спорте высших достижений // Наука в олимпийском спорте. – 2015. – № 1. – С. 71-83.

### **ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ И НЕЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ С УЧЁТОМ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ**

**В.В. Гриншкун**

*ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет» (Россия),  
начальник департамента информатизации образования, [grinshkun@mgpu.ru](mailto:grinshkun@mgpu.ru)*

**Ключевые слова:** средства обучения, цифровизация образования, индивидуальная образовательная траектория, личностные особенности.

### **DIGITAL AND NON-DIGITAL LEARNING TOOLS INTEGRATION FOR BUILDING INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES, TAKING INTO ACCOUNT THE STUDENTS PERSONAL CHARACTERISTICS**

**V.V. Grinshkun**

*Moscow City University (Russia), Head of Education Informatization Department,  
[grinshkun@mgpu.ru](mailto:grinshkun@mgpu.ru)*

**Keywords:** learning tools, digitalization of education, individual educational trajectory, personal characteristics.

**Введение.** Современные подходы к цифровизации и цифровой трансформации систем обучения школьников целесообразно направлять на приобретение новых свойств, реализация которых невозможна без применения новейших цифровых средств. Одним из таких свойств может стать обеспечение индивидуализации и персонализации подготовки в школе на базе одновременного и взаимосвязанного использования традиционных средств обучения и новых цифровых средств.

Для выявления необходимой для этого теоретической и практической базы проводится исследование, целью которого является определение и теоретическое обоснование фундаментальных положений и подходов, касающихся применения иерархических структур в рамках работы с технологией больших данных для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников. Частью такого исследования является поиск оснований для интеграции цифровых

и нецифровых средств обучения для эффективной подготовки школьников и обеспечения реализации требуемых индивидуальных образовательных траекторий.

**Материалы и методы.** В ходе исследования проведён анализ применения цифровых и нецифровых систем и структур для построения индивидуальных образовательных траекторий, определяются подходы к моделированию визуального представления иерархических структур и формализация критериев для их построения, выявляются параметры, применяемые для построения индивидуальных образовательных траекторий школьников, проводятся педагогические эксперименты. Частью исследования является разработка способов и критериев, позволяющих интегрировать различные средства обучения, находящиеся в традиционном школьном классе в рамках так называемых «умных аудиторий».

**Результаты исследования.** В исследовании осуществлены поиск и уточнение тех ключевых характеристик, которыми должно обладать оснащённое учебное помещение в современной школе для того, чтобы назваться «умной аудиторией». Наличие подобных характеристик, предоставляло бы возможность развития их перечня и определяло бы цели и ориентиры как для создателей цифровых и нецифровых средств обучения, так и для учителей, проводящих уроки в таких школьных классах.

В первоначальный перечень отличительных свойств «умной аудитории» предлагается включить соблюдение принципов гетерогенности, кроссплатформенности, объектной ориентированности, обора и унификации содержания, методической проработки. В этом случае аудиторию можно именовать «умной», если эти принципы соблюдаются одновременно.

Интеграция цифровых и нецифровых средств в «умной аудитории» позволяет за счёт персонального доступа каждого школьника к информационным базам и иерархической структуризации материала выстраивать индивидуализированное и персонализированное обучение. Так, например, требование кроссплатформенности для «умной аудитории» означает подбор или создание электронных ресурсов, допускающих совместную работу разных компьютерных устройств, находящихся в классе, имеющих физические соединения и управляемых разнотипным программным обеспечением. Кроме того, интеграция оборудования, находящегося на руках у каждого обучаемого, дает возможность более корректно и комплексно собирать информацию о личностных особенностях и потребностях школьников, что необходимо для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий.

**Обсуждение и заключение.** Интеграция цифровых и нецифровых средств в рамках «умных аудиторий», их экспериментальная доработка и апробация, а также систематизация ресурсов, параметров и технологий позволяют внести свой вклад в выделение фундаментальных основ применения иерархических структур в рамках работы с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников. На их базе планируется создание новых методических рекомендаций для учителей по построению указанных индивидуальных образовательных траекторий, а также технические, технологические и методические рекомендации по интеграции различных средств обучения в рамках описанных «умных аудиторий».

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14146 мк.

#### Список литературы

1. Гриншкун В.В., Димов Е.Д. Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации образо-

вания. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2012. – № 3. – С. 38-45.

2. Заславский А.А., Гриншкун В.В. Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2010. – № 3. – С. 32-36.

3. Рудакова Д.Т. Сторителлинг как современная технология персонализации в цифровой среде (в рамках реализации проекта РФФИ №19-29-14146) // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации: сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции Шамовские педагогические чтения научной школы Управления образовательными системами». В 2 ч. Ч. 1. – М.: МАНПО, 5 за знания, 2020. – С. С.297-302.

## **ОСОБЕННОСТИ ВЕРОЯТНОСТНОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ КАК ФАКТОРА УСПЕШНОСТИ ОРИЕНТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**А.В. Добрин**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний,  
doktor-alexander@mail.ru*

**Ключевые слова:** вероятностный стиль мышления, информатизация, образование, обучающиеся.

## **FEATURES OF THE PROBABLE STYLE OF THINKING AS A FACTOR OF THE SUCCESSFUL ORIENTATION OF STUDENTS IN THE MODERN CONDITIONS OF INFORMATIZATION OF EDUCATION**

**A.V. Dobrin**

*Bunin Yelets State University, Head of the Department of Life Safety and Fundamentals of  
Medical Knowledge, doktor-alexander@mail.ru*

**Keywords:** probabilistic style of thinking, informatization, education, students.

**Введение.** В настоящее время процесс информатизации образования, который предполагает использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения помогает реализовать как организационные и методические аспекты учебного процесса, так и дидактические идеи и решения, что невозможно был себе представить ещё несколько десятилетий назад [2].

Использование современных ИКТ в образовании позволяет значительно увеличить объем воспринимаемой учениками информации за счет того, что, во-первых, он представляется в динамике, а, во-вторых, в более обобщённом и систематизированном виде [4]. Однако высокая степень обобщения информации требует от ученика способности различать случайные и причинные факторы, а также способности принимать решения в условиях многообразия выбора путей, альтернатив и возможностей, что согласно современным исследованиям является основой вероятностного стиля мышления (ВСМ) [7].

Таким образом, одной из задач нашего исследования стало исследование особенностей вероятностного стиля мышления и его компонентов у обучающихся.

**Материалы и методы.** Было обследовано 90 студентов (средний возраст  $20 \pm 3,03$  года). С целью изучения особенностей вероятностного стиля мышления, а также отдельных его компонентов нами был использован комплекс психодиагностических методик: тест Р. Амтхауэра [1]; «Новый опросник толерантности к неопределенности (НТН)» [3]; «Опросник интуитивного стиля С. Эпстайна»; тест «Способность к прогнозированию» [6]; методика ReBOS [5].

**Результаты исследования.** Анализ распределение испытуемых по уровню развития вероятностного стиля мышления показал, что в исследуемой выборке преобладает средний уровень ВСМ – 56%. Тогда как низкий выявлен у 18% и высокий у 26% обучающихся.

Далее были выделены содержательные характеристики развития компонентов вероятностного стиля мышления у обучающихся. Так логический компонент характеризуется тем, что обучающиеся проявляют способность эффективно выявлять закономерности и сущности вероятностных явлений при помощи мыслительных операций, таких как анализ, синтез, обобщение, сравнение и классификация. Комбинаторный компонент включает способность определять, рассматривать или учитывать все возможные варианты сочетания различных признаков, событий или явлений в процессе решения поставленной задачи. Вероятностно-статистический компонент характеризуется умением оперировать вероятностными представлениями на основе анализа информации статистического характера. Интуитивный компонент составляют склонность доверять интуиции и умение её применять при решении различных задач, а также способность решать проблемы (задачи) при недостатке исходных данных, в ситуации неоднозначности и неопределенности. Прогностический компонент характеризуется способностью точно воспроизводить фрактальную структуру предъявляемых стимулов, а также способностью обучающихся мысленного раскрытия всего разнообразия и случайных проявлений потенциальных возможностей системы, познание общих тенденций частоты реализации этих возможностей. Анализ связи отдельных структурных компонентов с уровнем развития вероятностного мышления показал, что все исследуемые параметры связаны с общим уровнем развития ВСМ (Логический компонент: 0,332; Комбинаторный компонент: 0,661; Вероятностно-статистический компонент: 0,432; Интуитивный компонент: 0,418; Прогностический компонент: 0,362\*).

**Обсуждение и заключение.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, о том, что у обучающихся преобладает средний уровень развития вероятностного стиля мышления. Анализ структурных компонентов ВСМ показал, что каждый из компонентов имеет свою характеристику, содержание которой зависит от уровня развития вероятностного стиля мышления. Все структурные компоненты ВСМ связаны с общим уровнем развития вероятностного стиля мышления, причем, наиболее тесные связи выявлены у комбинаторного и вероятностно-статистического компонентов.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

#### Список литературы

1. Елисеев О.П. Тест Р. Амтхауэра, Тест структуры интеллекта (TSI). Практикум по психологии личности. – СПб, 2003. – С.342-370.
2. Каракозов С.Д., Уваров А. Ю. Успешная информатизация = трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде // Проблемы современного образования. – 2016. – №. 2. – С. 7-19.
3. Корнилова Т.В. Новый опросник толерантности-интолерантности к неопределенности. Психологический журнал. – 2010. – №31(1). – С. 74-86.



4. Мантуленко В.В. Становление познавательного интереса школьников в условиях информатизации образования // Вестник Самарского государственного университета. – 2006. – № 5-2. – С. 36-44.

5. Николаева Е.И., Вергунов Е.Г. Прогноз психофизиологической «стоимости» эффективности процесса обучения у старших школьников // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2013. – № 1(21). – С. 47-52.

6. Регуш Л.А. Психология прогнозирования. Успехи в познании будущего. – СПб: Речь, 2003. – 352 с.

7. Dobrin A., Shcherbatykh S. (2019). The Interrelation of the Ability of Prediction and Probabilistic Thinking Style of Students. Proceedings of the 6-d International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-19). Vol. 6. Issue 3. Pp. 317-322.

### ИНТЕГРАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ФИЛОЛОГОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПУБЛИЦИСТИКИ И.А. БУНИНА)

А.А. Дякина<sup>1</sup>, А.М. Лопухин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
профессор кафедры литературоведения и журналистики, [anjeloprof@mail.ru](mailto:anjeloprof@mail.ru)

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия),  
магистрант, [ars4044@mail.ru](mailto:ars4044@mail.ru)

**Ключевые слова:** цифровые технологии, публицистика, текстологический анализ, интегративное обучение, вероятностный стиль мышления.

### INTEGRATIVE TRAINING OF STUDENTS OF PHILOLOGY USING DIGITAL TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF THE TEXTUAL ANALYSIS OF I. BUNIN'S PUBLICISM)

А.А. Djakina<sup>1</sup>, А.М. Lopukhin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), professor of the department, [anjeloprof@mail.ru](mailto:anjeloprof@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), undergraduate, [ars4044@mail.ru](mailto:ars4044@mail.ru)*

**Keywords:** digital technologies, journalism, textual analysis, integrative learning, probabilistic style of thinking.

**Введение.** В статье рассматривается актуальная идея взаимодействия гуманитарных и математических методов познания в процессе интегративного обучения студентов-филологов, эмпирической базой которого является публицистика И.А. Бунина. Принцип целостности, системности, последовательности, вместе с тем, «нелинейного» многообразия в изучении публицистического наследия Бунина представляется весьма перспективным. Он позволяет детально проследить эволюцию идей, образов, отдельных содержательно-структурных компонентов, специфику их «точечного» воплощения при сохранении общей масштабности. В этой связи возможности текстологического анализа трудно переоценить. Причем, они открываются не только перед учеными-профессионалами, но и перед теми, кто только получает филологическую подготовку. Литературоведческие принципы работы с текстом совместно с математическими методами обработки данных позволяют приобщить будущих специалистов к актуальным

технологиям применения междисциплинарных знаний; формируют у студентов современный вероятностный стиль мышления.

**Технологии и методы.** При реализации интегративного обучения большой интерес представляет совместное использование двух технологий: текстологический анализ и компьютерное моделирование. Текстологический анализ идеально сочетается с математическими методами исследования. В контексте проведенного исследования, авторы пришли к выводу, что интегративное обучение в целом, проектирование и реализация интегративных образовательных проектов в частности, способно подготовить студентов к дальнейшей профессиональной деятельности, обеспечить высокий уровень профессиональной мотивации студентов, развить умения адаптироваться, совершенствоваться в социальных коммуникациях на основе диалога математической, информационной и гуманитарной культур, сформировать вероятностный стиль мышления и творческую самостоятельность обучаемых на фоне освоения интегративного знания и процедур, конструирования содержания, этапов, базовых и вариативных характеристик объекта проектирования.

**Результаты исследования.** Результаты исследования содержат примеры разработанных и внедренных в практику обучения интегративных проектов с применением цифровых технологий. Процесс разработки проекта напоминает реальную профессиональную деятельность, что способствует развитию гибких навыков, сформированных на интеграции математических и общекультурных дисциплин. При выполнении интегративного проекта студент должен провести профессиональное теоретическое исследование и найти эффективное практическое решение проблемы. При этом одним из ключевых аспектов является вопрос быстрейшего решения поставленной проблемы и обеспечения точного анализа без детального погружения в математическую область знаний. Поэтому на языке программирования C#, который является наряду с языками C (C++) основным для решения прикладных задач, было разработано вычислительное приложение – временной стилевой анализатор, обеспечивающий полный цикл проведения анализа стилей текстов. Временной стилевой анализатор может применяться как в образовательной деятельности (на семинарских занятиях и в проектной деятельности по лингвистике, стилистике, лексикологии, литературе), так и в научной деятельности лингвистов, филологов, культурологов для проверки текстов на стилистическую идентификацию. Программа позволила прогнозировать изменение авторского стиля для любого временного периода; идентифицировать авторский стиль произведений путем введения параметра времени, что дало возможность сопоставить результаты статической таксономии (тексты берутся без учета временного параметра) и в динамике (с учетом времени создания). Учет объективных социокультурных и биографических факторов придал выводам «живую» канву аргументаций.

Разработанная вероятностно-статистическая модель анализа и сравнения авторских стилей и ее программная реализации ранее применялась нами только для анализа художественных произведений Бунина. В отношении публицистики писателя данный программный продукт не применялся.

Даже контурное исследование публицистики И.А. Бунина с применением временного стилевого анализатора позволяет получить неожиданные результаты: полученное эмпирическое значение меньше критического  $\chi_{эмп}^2 = 561,15 < \chi_{кр}^2 = 1012,42$ , следовательно, существуют значимые различия в частотном анализе представленных текстов – «Окаянные дни» и «Великий дурман» (рис. 1).

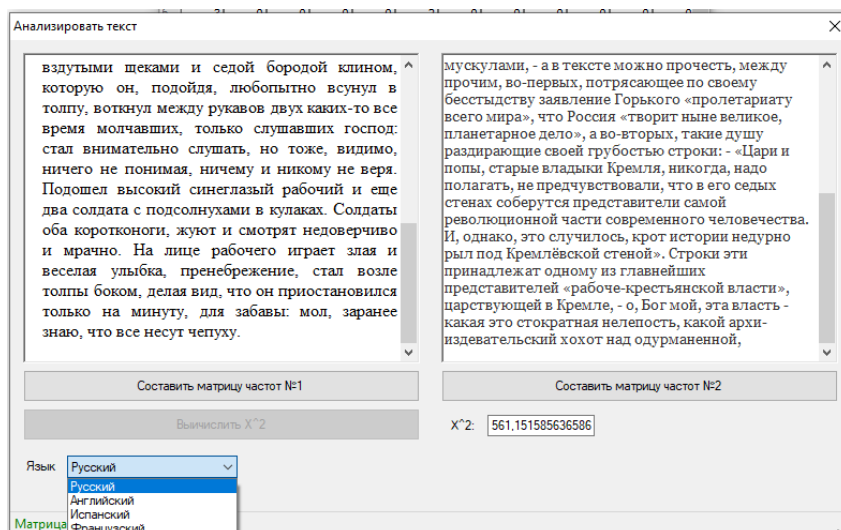


Рисунок 1. Результат текстологического анализа с применением программы «Временной частотный анализатор»

**Обсуждения и заключения.** Резюмируя, следует отметить, что вместе с филологическими принципами текстологического исследования предложенная методика способна формировать у студентов познавательные характеристики, соответствующие особенностям современного типа научной парадигмы, ее вероятностному стилю мышления.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002.

## ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Л.В. Жук**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), доцент кафедры математики и методики её преподавания, krasnikovalarisa@yandex.ru*

**Ключевые слова:** адаптивное обучение, интеллектуальная обучающая среда, многоуровневая модель предметной области.

## FORMATION OF ADAPTED MATHEMATICAL CONTENT IN THE CONDITIONS OF APPLICATION OF INTELLECTUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

**L.V. Zhuk**

*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor at the department of mathematics and its teaching methods, krasnikovalarisa@yandex.ru*

**Keywords:** adaptive learning, individual educational path, intelligent learning environment, multi-level domain model.

**Введение.** В контексте цифровой образовательной парадигмы внимание исследователей сосредоточено на разработке методологии управления учебно-познавательной деятельностью школьников в автоматизированных обучающих системах. Известно, что

обучение является сложным динамическим интеллектуальным процессом, сценарий развития которого трудно прогнозируем и зависит от мотивационных установок, когнитивных способностей и психологических особенностей личности. Жесткие модели обучения, реализуемые в традиционных электронных курсах, модульных учебниках, гипертекстах, мультимедиа-приложениях, дают значимый эффект в плане совершенствования дистанционных форм общего образования, однако вследствие отсутствия фундаментальной интеллектуальной основы не учитывают многих метрик взаимодействия обучающегося с учебным контентом. В связи с этим один из базисных векторов цифровизации системы общего образования следует направить на проектирование автоматизированных систем, способных оказывать управляющие воздействия на обучающихся и генерировать множество образовательных траекторий, соответствующих различным уровням их знаний и способностей.

Широкие возможности для формирования персонального образовательного пространства предоставляют обучающие среды, базирующиеся на моделях и методах искусственного интеллекта. Интеллектуальная обучающая среда (ИОС) – сложный инфокоммуникационный конструкт, ключевыми свойствами которого являются гибкость, полиструктурность, учет индивидуальных предпочтений обучающегося, интеграция формального и неформального обучения. Разработка дидактических механизмов проектирования и реализации ИОС в системе общего образования является актуальным направлением в обеспечении адаптивности управления учебным процессом.

**Материалы и методы.** Задача формирования адаптированного математического контента в условиях применения ИОС может быть декомпозирована на упорядоченную последовательность таких подзадач, как диагностика, интерпретация, планирование и проектирование. Это позволяет рассматривать процесс обучения математике в ИОС как сложную управляемую систему, выделяя в качестве её взаимосвязанных компонентов компетентностно-ориентированную модель обучаемого, динамическую многоуровневую модель предметной области и адаптивную модель обучения.

**Результаты исследования.** *Компетентностно-ориентированная модель обучаемого* строится на основе диагностики его квалитетических характеристик, включающих личностные качества, мотивацию, исходные компетенции на момент начала изучения математического курса, а также целевые компетенции на момент его завершения, определяющие предпочтительность выбора тех или иных модулей для включения в программу обучения. Подобная диагностика может быть проведена посредством веб-тестов, генерация вариантов заданий которых осуществляется применением генетического алгоритма к конкретному математическому курсу.

Построение *многоуровневой модели предметной области* осуществляется посредством структурирования математического контента – выделения семантически законченных фрагментов курса (учебных элементов), для каждого из которых возможны несколько уровней интерпретации: репродуктивный (знакомство с математическими объектами и их свойствами, стандартными выражениями и формулами, выполнение вычислений и преобразований с применением известных алгоритмов), реконструктивно-вариативный (установление связей и зависимостей, интеграция математических методов, решение практико-ориентированных задач), продуктивно-творческий (проблемное изложение материала, самостоятельное формирование алгоритмов решения, интеграция знаний по курсу в целом). Таким образом, особенностью модели предметной области в ИОС является вариативное представление математического содержания и возможность освоения контента на уровне, соответствующем актуальному состоянию модели обучаемого.

В основу функционирования *адаптивной модели обучения* положен принцип циклического мониторинга состояния модели обучаемого, в ходе которого интеллектуальный анализатор даёт прогноз достижимости целевых компетенций, сравнивает факти-

чески достигнутый уровень сформированности компетенций с прогнозируемым результатом обучения и из множества обучающих воздействий формирует наиболее оптимальную, унифицированную последовательность блоков учебной информации и заданий, выстраивая тем самым индивидуальную траекторию обучения. Если результаты контроля усвоения рекомендуемой последовательности учебных элементов не соответствуют прогнозируемым, то на базе новой экспертной оценки вырабатывается и реализуется корректирующее управление, устраняющее данное несоответствие. Если же результаты контроля соответствуют прогнозируемым, подкрепляется предшествующее управление. Таким образом, адаптивная модель обучения обеспечивает непрерывную оценку и корректировку нормативных значений степени усвоения математического материала, выступающих параметрами перехода между уровнями интерпретации математического контента.

**Обсуждение и заключение.** Применение интеллектуальной обучающей среды, предоставляющей обучающемуся персональное образовательное пространство и учебный контент, адаптированный к его индивидуальным характеристикам, выступает перспективным направлением в области повышения качества обучения математическим дисциплинам в школе. Функционирование многоступенчатой модели предметной области как одного из базовых компонентов ИОС позволяет выстраивать индивидуальный сценарий обучения на основе принципов дифференциации и индивидуализации.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

## АНАЛИЗ СЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**С.Д. Каракозов<sup>1</sup>, М.В. Литвиненко<sup>2</sup>, Н.И. Рыжова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Московский педагогический государственный университет (Российская Федерация), директор Института математики и информатики, sd.karakozov@mpgu.su*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет геодезии и картографии (Российская Федерация), декан факультета дистанционных форм обучения, zdo@miiigaik.ru*

<sup>3</sup>*Институт управления образованием, ведущий научный сотрудник, nata-rizhova@mail.ru*

**Ключевые слова:** сложные системы, геоинформационные системы, система управления образованием, региональная сеть.

## ANALYSIS OF NETWORK ORGANIZATION OF REGIONAL EDUCATIONAL SYSTEMS

**S.D. Karakozov<sup>1</sup>, M.V. Litvinenko<sup>2</sup>, N.I. Rizhova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Moscow State Pedagogical University (Russian Federation), Director of the Institute of Mathematics and Computer Science, sd.karakozov@mpgu.su*

<sup>2</sup>*Moscow State University of Geodesy and Cartography (Russian Federation), Dean of the Faculty of Distance Education, zdo@miiigaik.ru*

<sup>3</sup>*Institute of Education Management, Lead Researcher, nata-rizhova@mail.ru*

**Keywords:** complex systems, geoinformation systems, education management system, regional network

**Введение.** Развитие системы образования Российской Федерации предполагают качественные изменения в содержании образования, экономике образования, управлении системой образования.

Наиболее эффективными условиями решения этих задач являются отработка новых моделей содержания образования, новых организационно-правовых форм образовательных институтов, экономических условий деятельности, новых моделей управления образованием, в том числе, на основе развития сетевого характера взаимодействия образовательных и других социальных институтов.

В работе представлены результаты исследования, посвященного проблеме влияния фактора территориальной доступности услуг и объектов среднего профессионального образования на управленческие решения по оптимизации региональной сети профессиональных образовательных организаций (на примере Липецкой области Российской Федерации).

В ходе рассмотрения территориальной доступности профессиональных образовательных организаций, демографических тенденций и тенденций пространственного развития муниципальных районов Липецкой области с учетом особенностей социально-экономического развития региона (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы), текущих показателей и прогнозных данных до 2024 года на основе геоинформационного анализа региональной сети предложены возможные сценарии развития региональной сети среднего профессионального образования в регионе.

**Материалы и методы.** Основным содержанием понятия сети является синхронизация процессов для получения запланированных результатов, итогов, состояний [1]. Причем такая синхронизация, которая повышает скорость и связность целого, называемого сетью. Именно связность повышает адаптационный потенциал целого и делает возможным экономию времени и сокращение расстояний. Связность образует явный атрибут сети. При этом связность можно трактовать как максимально возможное число деловых горизонтальных контактов «узлов» сети. Сеть – это не столько конструкция, сколько услуга, которую разрабатывают те, кто хочет сократить время и расстояние для достижения результата. В определенном смысле сеть представляет собой «процесс над процессами». Сеть – это конструкция, которая обеспечивает синхронизацию усилий ее участников. Основу сети, как конструкции, составляют:

- Система отношений (включая управление, распределение/присвоение ответственности, отношений собственности, предметов ведения, регламентов принятия решений, схемы финансирования).
- Распределенность работ по участникам сети.
- Узлы сети.
- Нормативно-правовое и организационно-техническое обеспечение.

Основные типы сетей, в том числе, в образовании, строятся исходя из обеспечения эффективности базового процесса и выстроены по отношению к продукту/результату его деятельности.

Анализ подобной сети мы проводим исходя из теории сложных систем. При этом, в своем понимании понятия сложных систем мы исходим из трактовки, предложенной Хироки Саяма (Hirokі Sayama), согласно которой под сложными системами следует понимать сетевые системы [2] «которые имеют большое количество компонент, взаимодействующих друг с другом, для которых типичными являются нелинейные функции». Теория сложных систем связана с теорией игр, коллективным поведением, теорией распределенных систем, эволюцией и адаптацией, нелинейной динамикой, структурным моделированием и общей теорией систем.

**Результаты исследования.** На основе теории сложных систем с помощью методов геоинформационного анализа проведен с целью эффективной сетевой организации образовательных ресурсов региональной системы среднего профессионального образования, отвечающей приоритетам подготовки кадров для региональной экономики, предусматривается формирование (корректировка) планов субъектов РФ по оптимизации региональной системы СПО до 2020 года. Планы оптимизации должны учитывать возможность укрупнения сети профессиональных образовательных организаций (ПОО) согласно стратегии опоры на «ведущие» ПОО, владеющие значительными образовательными ресурсами (материально-техническими, кадровыми, методическими, информационными, социальными (система связей с партнерами)).

**Обсуждение и заключение.** В ходе исследования мы получили результаты, которые могут быть использованы основными руководителями регионального органа управления в области образования, труда и занятости – при принятии решений о реорганизации сети ПОО. Это возможно, благодаря методике оценки территориальной доступности объектов и услуг СПО, разработанной в ходе исследования. По нашему мнению, методика применима для любого субъекта РФ без существенных ограничений.

Даже на такой небольшой сети ПОО из 30 учреждений, как Липецкая, спроектированная геоинформационная система дает большое преимущество и «подсказывает» направления дальнейших исследований и развития темы работы.

#### Список литературы

1. Каракозов С.Д., Митрофанов К.Г. Сетевая организация образования: тенденции и перспективы. – Барнаул: БГПУ, 2011.
2. Hiroki Sayama. Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems. Open SUNY Textbooks, Milne Library. State University of New York at Geneseo, 2015. 498p.

## ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ

**И.А. Карпачева**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
ikar1971@yandex.ru*

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, воспитание, личность.

## THE DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT: PROSPECTS AND RISKS

**I.A. Karpacheva**

*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor, ikar1971@yandex.ru*

**Keywords:** digital educational environment, upbringing, personality.

**Введение.** В настоящее время в практику российского образования целенаправленно внедряется модель цифровой образовательной среды (далее ЦОС), призванная регулировать отношения между субъектами образовательного процесса, «связанные с созданием и развитием условий для реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий» [1]. В условиях внедрения данной модели актуализируются вопросы, связанные с её структурным и содержательным наполнением, перспективами и возможными рисками.

**Материалы и методы.** При подготовке тезисов анализировались нормативные документы (Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. N 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды», Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ и пр.), статьи по проблеме цифровизации образования, опубликованные в ведущих научных журналах (в том числе, электронных). В качестве методов исследования использовались анализ, обобщение и систематизация материалов по проблеме исследования, а также анкетирование и ранжирование.

**Результаты исследования.** Анализ вышеназванных источников и анкетирование педагогов образовательных учреждений общего, среднего профессионального и высшего образования Липецкой и Белгородской области (200 респондентов) позволили выявить перспективы и риски внедрения модели ЦОС (они представлены в порядке убывания показателей).

Педагоги-исследователи и практикующие учителя отметили следующие перспективы внедрения ЦОС:

- осуществление коммуникации всех субъектов образовательного процесса на качественно новом уровне (92%);
- возможность обеспечения равного доступа к образованию обучающихся с различными особенностями развития и образовательными потребностями независимо от их места жительства, в том числе, в сфере дополнительного образования (78%);
- усиление материально-технической базы образовательных организаций (высокоскоростной Интернет, информационно-телекоммуникационная инфраструктура и пр.) (52%);
- расширение образовательных возможностей, в том числе, за счет появления конкурентных технически надежных и содержательно отвечающих дидактическим принципам образовательных платформ и контентов (44%);
- автоматизация элементов организации и осуществления образовательного процесса как в сфере административно-управленческой деятельности (электронные дневники, журналы, расписания, библиотеки, отчетность и пр.), так и в непосредственно в реализации обучающей функции, например, осуществление мониторинга образовательных результатов обучающихся на качественно новом уровне (41%);
- дополнительные возможности проектирования индивидуальных учебных планов обучающихся (40%);
- прочее (8%).

Вместе с тем, внедрение модели ЦОС сопряжено, по мнению педагогов (ученых и практиков) с определенными рисками:

- утрата «живого общения» в системах «учитель-обучающийся», «обучающийся-другие обучающиеся» и т.п. и, как следствие, снижение результатов работы в сфере воспитания и социализации подрастающего поколения (96%);
- проблема передачи неявного знания (знание, которое может быть передано человеку только в результате непосредственного общения [3]) (88%);
- вероятность некачественного наполнения образовательного контента (63%);
- вероятность имитации образования (например, в условиях дистанционного обучения) и снижение результатов обучения (57%);
- прочее (12%)

Таким образом, педагогическое сообщество, отмечая явные перспективы внедрения модели ЦОС, отмечает в качестве наиболее существенных рисков возникновение проблем в сфере воспитания и социализации личности, снижение результатов обучения.



**Обсуждение и заключение.** В условиях интенсивного развития информационных технологий и цифровизации всех сфер социальной жизни, весьма важно, в погоне модными образовательными тенденциями, за выгодными экономическими моделями образования, за нестандартными эффективными формами индивидуализации и дифференциации обучения и пр. не забывать о том, что задача школы, как социального института состоит не только в передаче знаний и /или формировании у обучающихся компетенций в сфере обучения, но и в воспитании подрастающего поколения, в решении задач социализации будущих членов общества, развитии их личности. Но социализация личности, может быть полноценной только в условиях включения в социум, а воспитание невозможно без наличия личности воспитателя. Сегодня особенно актуально звучат слова великого русского ученого К.Д. Ушинского: «В воспитании все должно основываться на личности воспитателя, т. к. воспитательная сила изливается только из живого источника человеческой личности. Никакие уставы и программы, искусственный организм заведения, как бы хитро он ни был придуман, не может заменить личности воспитателя в деле воспитания. Без личного непосредственного влияния воспитателя на воспитанника истинное воспитание, проникающее в характер невозможно. Только личность может действовать на развитие и определение личности, только характером можно образовать характер» [2, С. 61].

При внедрении инновационных образовательных моделей и технологий важно найти оптимальный баланс между «новым» и «старым», между «цифровым» и «реальным», между компьютером и «живым источником человеческой личности».

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

#### Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. N 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» // Российская газета. 26 декабря 2019 года.
2. Ушинский К.Д. Три элемента школы // Историко-педагогический журнал. – 2004. - № 1. – С. 49-63.
3. Polanyi M. The Tacit Dimension. Garden City. – New York: Doubleday, 1966.

## РАСЧЕТ ИТОГОВ ПО КОЛОНКЕ ДИНАМИЧЕСКОГО СПИСКА

**Д.В. Корниенко**

*Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина (Россия), доцент кафедры математического моделирования и компьютерных технологий, dmkornienko@mai.ru*

**Ключевые слова:** конфигурация, динамический список, система компоновки данных.

## CALCULATING TOTALS FOR A DYNAMIC LIST COLUMN

**D.V. Kornienko**

*Bunin Yelets State University (Russia), associate Professor of the Department of mathematical modeling and computer technologies, dmkornienko@mai.ru*

**Keywords:** configuration, dynamic list, data layout system.

**Введение.** В конфигурациях на платформе 1С: Предприятие 8.3, ориентированных на использование в режиме управляемого приложения достаточно часто исполь-

зуются динамические списки. Этот объект позволяет выводить в любой управляемой форме данные справочников, документов (и других объектов конфигурации), а также результаты произвольных запросов. Одна из особенностей динамического списка состоит в том, что как правило, данные в него выводятся порциями (для минимизации трафика между клиентом и сервером). Если в настройках динамического списка установлен флаг “Динамическое считывание данных”, то с сервера клиенту будет передаваться только та часть данных, которая помещается в табличное поле. В связи с такой особенностью, в динамическом списке, в отличие от таблицы значений, нет стандартной возможности вывода итогов по числовым колонкам. Поэтому разработка данного механизма является весьма актуальным исследованием.

**Материалы и методы.** Общая идея метода разработки состоит в следующем:

- Создадим пустую схему компоновки данных (далее “СКД”) с соответствующим ресурсом.

- Добавляем на форму списка (ФормаСпискаДокументов) новый реквизит (в нашем случае Декарация – надпись).

- Добавляем новую команду и помещаем ее в командную панель формы.

- Создаем обработчик для добавленной команды

- В модуле формы модифицируем соответствующие процедуры и функции.

**Результаты исследования.** Основными результатами данного метода является доработка модуля формы, которая представлена следующей процедурой и функцией:

&НаКлиенте

Процедура ОбновитьДанные(Команда)

СуммаИтог = ИтогиСпискаКонтрагентов();

Если СуммаИтог <> Неопределено Тогда

    Элементы.ИнфСуммаИтог.Заголовок = "Общая сумма: " +СуммаИтог;

КонецЕсли;

КонецПроцедуры

&НаСервере

Функция ИтогиСпискаКонтрагентов()

    СКД = Документы.ЗаказПоставщику.ПолучитьМакет("ИтогиСуммаСКД");

    ТекстЗапроса = Список.ТекстЗапроса;

    СКД.НаборыДанных.Основной.Запрос = ТекстЗапроса;

    // подготовим таблицу и процессор вывода результата СКД в таблицу

    Таб = Новый ТаблицаЗначений;

    ПроцессорВыводаВТЗ = Новый

        ПроцессорВыводаРезультатаКомпоновкиДанныхВКоллекциюЗначений;

        ПроцессорВыводаВТЗ.УстановитьОбъект(Таб);

        КомпоновщикМакета = Новый КомпоновщикМакетаКомпоновкиДанных;

        КомпоновщикНастроек = Новый КомпоновщикНастроекКомпоновкиДанных;

        КомпоновщикНастроек =

        Элементы.Список.ПолучитьИсполняемыеНастройкиКомпоновкиДанных();

        МакетКомпоновки =

        КомпоновщикМакета.Выполнить(СКД,КомпоновщикНастроек, , ,

        Тип("ГенераторМакетаКомпоновкиДанныхДляКоллекцииЗначений"));

        ПроцессорКомпоновкиДанных = Новый ПроцессорКомпоновкиДанных;

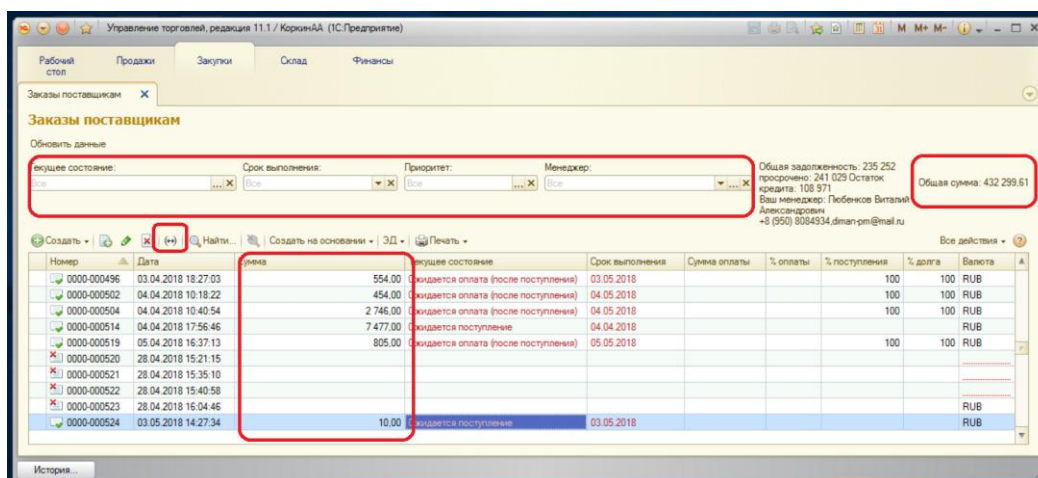
        ПроцессорКомпоновкиДанных.Инициализировать(МакетКомпоновки);

        Таб = ПроцессорВыводаВТЗ.Вывести(ПроцессорКомпоновкиДанных);

        Если Таб.Количество() = 0 Тогда

            Возврат Неопределено;

Иначе  
возврат Таб[Таб.Количество()-1].СуммаДокумента;  
КонецЕсли;  
КонецФункции



**Обсуждение и заключение.** На данном этапе разработки нерешенной проблемой остается изменение поиска. Стоит заметить, что если поиск выполняется средствами СУБД (не через индекс полнотекстового поиска), то настройки компоновки содержат отбор, соответствующий поиску. Поэтому, если использовать явный вызов расчета на сервере, то итоги будут рассчитаны с учетом поиска. Но вот отследить на клиенте, когда нужно вызвать сервер при поиске пока не представляется возможным.

## ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СЗМ-ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Д.В. Кузнецов<sup>1</sup>, А.В. Сидоров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
kuznetcovdv007@mail.ru

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), доцент,  
dirnusr@mail.ru

**Ключевые слова:** сканирующий зондовый микроскоп, фильтрация изображения.

## DIGITAL PROCESSING OF SPM IMAGES OF THE SURFACE OF BIOLOGICAL OBJECTS

D.V. Kuznetsov<sup>1</sup>, A.V. Sidorov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bunin Yelets State University (Russia), associate professor, kuznetcovdv007@mail.ru

<sup>2</sup>Bunin Yelets State University (Russia), associate professor, dirnusr@mail.ru

**Keywords:** scanning probe microscope, image filtering.

**Введение.** Одними из наиболее современных методов, позволяющих производить исследования поверхностей и характеристик микро- и наноразмерных систем диагностику их особенностей, являются электронная и сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). Важным преимуществом такой микроскопии является нетребовательность к электропроводности исследуемых объектов. В её основу заложена регистрация меж-

атомного взаимодействия между поверхностью исследуемого образца и наноразмерным острием зонда [1].

**Материалы и методы.** Методы СЗМ в отличие от электронной микроскопии не требуют длительной подготовки образца к исследованию, этапов окрашивания, но дают возможность изучать трехмерную геометрию поверхности исследуемого объекта с очень высоким пространственным разрешением. Сканирующая зондовая микроскопия позволяет, не теряя высокого разрешения, исследовать и биологические структуры: молекулы, клетки, ткани. Например, методами СЗМ можно получать изображения объектов с высоким разрешением, сопоставимым с уровнем рентгеноструктурного анализа, в условиях, при которых биологические объекты не подвергаются жесткой обработке и проявляют свою природную активность.

**Результаты исследования.** СЗМ-изображения, как правило, содержат различные шумы и искажения. Это связано с вибрацией зонда относительно образца, акустическими помехами, шумами электрической аппаратуры, всегда присутствующими при измерении слабых сигналов. Искажения в изображения также вносятся из-за теплового дрейфа зонда относительно образца, нелинейности в пьезокерамических элементах, из которых изготавливается сканер. В связи с этим, для получения СЗМ изображений высокого качества и проведения их количественного анализа требуется специальная цифровая обработка этих изображений [1]. При исследовании поверхности биологических объектов дополнительной экспериментальной сложностью является «мягкая» поверхность объекта сканирования, по сравнению с полупроводниковыми или металлическими образцами. Поэтому очень важно правильно подобрать силу воздействия зонда на образец, которая имеет разные значения для разных биологических объектов. При неправильном подборе этого параметра зонд при сканировании будет касаться образца, что может привести к искажению изображения, например, появлению «царапин». Возникающие при этом искажения изображения невозможно удалить с помощью применения фильтров и, следовательно, информация о поверхности будет сильно искажена. На рис. 1 и рис. 2 в качестве примера приведены СЗМ-сканы с правильно подобранными параметрами сканирования и после обработки цифровыми фильтрами. Как видно получающиеся изображения имеют минимальное количество искажений, шумов и артефактов, что позволяет получать информацию о морфологии поверхности объекта.

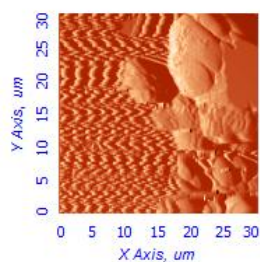


Рис. 1. АСМ-изображение плесени Триходерма на поверхности скотча после обработки фильтрами

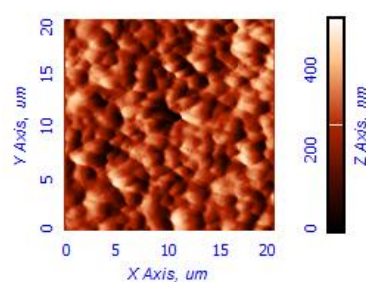


Рис. 2. АСМ-изображение колонии бактерий микрококки после обработки фильтрами

**Обсуждение и заключение.** В результате исследования поверхности биологических объектов методами СЗМ, было выявлено, что достоверность полученных результатов напрямую зависит от настройки параметров сканирования под конкретный образец и числа проведенных экспериментов. Необходимо набирать статически значимый набор сканов, что позволит избежать артефактов и сделать выводы надежными.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-42-480001 p\_a.

### Список литературы

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии: учеб. пособие для студентов старших курсов вузов. – Нижний Новгород: ИФМ РАН, 2004. – 114 с.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

**В.С. Меренкова**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Россия), krakovv@mail.ru*

**Ключевые слова:** мотивация, саморегуляция, стили обучения, тип восприятия, цифровая образовательная среда.

## PSYCHOLOGICAL FACTORS THAT DETERMINE THE EFFECTIVENESS OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

**V.S. Merenkova**

*Bunin Yelets State University (Russia), krakovv@mail.ru*

**Keywords:** motivation, self-regulation, learning style, type of perception, the digital learning environment.

**Введение.** Повышение эффективности цифровой образовательной среды в части «создания современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней» на сегодняшний день является одной из наиболее актуальных государственных задач, решение которой необходимо обеспечить в 2024 году Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере образования [3]. В соответствии со статьей 41 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» данная задача неразрывно связана с проблемой охраны и сохранения здоровья обучающихся [4], что определяет необходимость изучения психологических факторов, влияющих на эффективность цифровой образовательной среды.

**Материалы и методы.** Для достижения обозначенной цели были проанализированы нормативные документы: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года», Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ и др. Кроме того, для анализа, обобщения и систематизации материалов по проблеме исследования были отобраны научные статьи. Следует отметить, что из выборки были исключены статьи, содержание которых основывалось на известных тезисах, полученные результаты не отличались существенной новизной и косвенно связанные с внедрением цифровых технологий в образование.

**Результаты исследования.** Результаты проведенного анализа источников позволило выявить следующие группы психологических факторов, определяющих эффективность цифровой образовательной среды:

1. Учет стиля обучения, как определяющего подход индивидуума к учебным задачам. Согласно *Felder* (1996), «стили обучения характеризуют сильные стороны и предпочтения в том, как учащиеся воспринимают и обрабатывают информацию» [7]. *Silver, Strong, & Perini* (1997) объяснили, что стили обучения соотносятся с различными способами мышления и проявлениями чувств людей, когда они решают проблемы, взаимодействуя и создавая продукты [9].

2. Учет типа восприятия обучающимися информации через определение доминирующего канала связи. Исследования Willems показали, что тип восприятия оказывает значимое влияние на процесс электронного обучения [11]. «Обучающиеся используют осведомленность о собственном типе восприятия для стимулирования метапознания в вопросе способа их обучения» [1, с. 101].

3. Обучение на протяжении всей жизни может быть улучшено, если студенты мотивированы учиться, понимая свой стиль обучения [6]. Исследования Artino, Stephens (2009) показали, что студенты с более адаптивными профилями (т.е. высокими мотивационными убеждениями/низкими отрицательными эмоциями достижения) демонстрировали статистически значимо более высокие средние баллы [7].

4. Саморегуляция процесса обучения, которая «помогает обучающемуся целенаправленно смоделировать свою учебную деятельность, то есть определить программу своих действий и мобилизовать психологический потенциал для её реализации» [2, с. 82]. Показано, что низкий уровень контроля, регуляции и управления разными компонентами поведения коррелирует с плохой успеваемостью [8; 10].

**Обсуждение и заключение.** В условиях активного развития цифровизации общества психологическая формула эффективного обучения должна включать стиль обучения с учетом доминирующего канала связи (типа восприятия информации), способность самостоятельного управления процессом обучения и мотивацию.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

#### Список литературы

1. Воробьева Т. А. Психологические особенности электронного обучения // Сибирский педагогический журнал. – 2015. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-elektronnogo-obucheniya> (дата обращения: 23.07.2020).

2. Ковтун И. Н. Психологические факторы управления самостоятельной работой студентов высших учебных заведений // Гуманитарная парадигма. – 2017. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-factory-upravleniya-samostoyatelnoy-rabotoy-studentov-vysshih-uchebnyh-zavedeniy> (дата обращения: 23.07.2020).

3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года».

4. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

5. Artino Jr. A. R., Stephens J. M. Beyond grades in online learning: Adaptive profiles of self-regulated learners // *Journal of Advanced Academics*. – 2009. – № 20(4). – P. 568–601.

6. Coffield, F.J., Moseley, D.V., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review. London: Learning and Skills Research Centre. Retrieved September 1, 2004, from <http://www.lsda.org.uk/files/pdf/1543.pdf>

7. Felder, R.M. (1996, December). Matters of style. Retrieved June 9, 2004, from <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-Prism.htm>.

8. Kim, S., Nordling, J. K., Yoon, J. E., Boldt, L. J., & Kochanska, G. (2013). Effortful Control in “Hot” and “Cool” Tasks Differentially Predicts Children’s Behavior Problems and Academic Performance. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41, 43-56. <https://doi.org/10.1007/s10802-012-9661-4>

9. Silver, H., Strong, R., & Perini, M. (1997). Integrating learning styles and multiple intelligences. *Educational Leadership*, 55(1), 22-27.

10. Tough P. *How children succeed*. – Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

11. Willems J. *Does style matter?* Considering the impact of learning styles in e-learning [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/willems-poster.pdf> (дата обращения: 23. 07.2020).

## **ПРОЯВЛЕНИЯ АНТИВИКТИМНЫХ СВОЙСТВ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТАМИ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Г.Н. Нижник**

*Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина (Россия),  
galina1712@list.ru*

**Ключевые слова:** физическая культура, антивиктимные свойства личности, мобильное приложение.

## **MANIFESTATIONS OF ANTI-VICTIMIC PROPERTIES OF PERSONALITY BY STUDENTS IN THE PROCESS OF INDEPENDENT PHYSICAL CULTURE WITH THE USE OF MOBILE APPLICATIONS**

**G.N. Nizhnik**

*Bunin Yelets State University (Russia), galina1712@list.ru*

**Keywords:** physical culture, anti-victim personality traits, mobil application.

**Введение.** Главной целью занятий физической культурой и спортом в вузе является формирование физической культуры личности и способности направленного использования, разработанных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья. Для занятий физической культурой согласно ФГОС предусмотрены двухразовые занятия, что составляет 4 академических часа в неделю. Такое количество занятий недостаточно для повышения уровня двигательной и функциональной подготовленности студентов, поскольку позволяет только обеспечить поддержание достигнутого уровня. Многочисленные исследования специалистов свидетельствуют о том, что в процессе обучения в вузе уровень физической подготовленности студентов имеет тенденцию снижения по мере возрастания курса обучения [2, 3]. Двухразовые занятия физической культурой, предусмотренные учебной программой в вузе, не в состоянии повысить уровень физической подготовленности студенческой молодежи, и в большей степени обеспечивают поддержание потенциала уже сформированных физических качеств и связанных с ними способностей. Решение сложившейся проблемы возможно лишь при условии повышения уровня мотивации у студентов к занятиям физической культурой и привлечение их к здоровому образу жизни, к самостоятельным занятиям физическими упражнениями.

На сегодняшний день существует значительное количество мобильных приложений для поддержания здорового образа жизни. В связи с этим для самостоятельных занятий и повышения двигательной активности студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, в начале семестра нами было рекомендовано использование мобильного приложения «Шагомер Noon», для подсчета количества пройденных шагов, так как ходьба является самым безопасным и естественным видом физической активности. Для студентов с нормой здоровья кроме выше указанного приложения была предложена

на программа «Правильный бег RunKсерег», которая подходит как для бега, так и велосипедных и пеших прогулок. Данная программа позволяет фиксировать все детали маршрута: расстояние, среднюю скорость и темп движения, а специальный фитнес-трекер способен фиксировать все данные, анализировать их и выдавать рекомендации.

**Цель исследования:** выявление связи особого режима тренировок с развитием антивиктимных свойств личности.

**Материалы исследования.** Для самостоятельных занятий физической культурой с целью улучшения самочувствия и повышения двигательной активности студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, нами было рекомендовано использование мобильного приложения «Шагомер Noon», для подсчета количества пройденных шагов, так как ходьба является самым безопасным и естественным видом физической активности. Для студентов с нормой здоровья кроме выше указанного приложения была предложена программа «Правильный бег RunKсерег», которая подходит для бега, велосипедных и пеших прогулок. Данная программа позволяет фиксировать все детали маршрута: расстояние, среднюю скорость и темп движения, а специальный фитнес-трекер фиксирует все данные, анализирует их и выдает рекомендации.

Помимо повышения двигательной активности студентов в нашем исследовании нас интересовали вопрос эффективности использования данных приложений с целью формирования антивиктимных свойств личности, позволяющих избавляться от комплекса «жертвы» [1]. Мы полагаем, что увеличение мотивации к сохранению спортивной формы, регулярность тренировок и воспитание привычки к здоровому образу жизни более продуктивно формируются в контексте формирования установок антивиктимной личности.

**Методы исследования:** тестирование двигательной подготовленности (тест Купера), методика САН, опрос в форме беседы.

**Результаты исследования.** Полученные результаты исследования показали, что прирост уровня двигательной подготовленности наблюдался у большинства студентов, которое выражалась в увеличении количества шагов в недельном цикле, в увеличении скорости передвижения и количества времени, отводимого на занятия физической культурой, что в конечном итоге привело к улучшению показателей в тесте-Купера у 83% студентов. Среди студентов с ограниченными возможностями здоровья 72% отметили улучшение самочувствия, активности 87% в конце семестра, повышение их самооценки. Студенты, которые использовали приложение «Правильный бег RunKсерег», отметили, что данная программа дает возможность не только контролировать процесс занятий физической культурой, но и способствует формированию умения самостоятельного планирования тренировочного процесса, что выражается в постановке целей и способах их достижения, осознании важности занятий физической культурой для их личностного развития.

**Обсуждение и заключение.** Полученные результаты исследования показали, что использование мобильных приложений для поддержания здорового образа жизни студентами для самостоятельных занятий физической культурой способствует не только повышению уровня двигательной подготовленности, но и формированию антивиктимной личности, проявляющейся в умении ставить цели на преодоление личных проблем, в том числе личностных комплексов, посредством занятий физической культурой.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00020А.

#### Список литературы

1. Будякова Т.П. Примирение с особенным потерпевшим (виктимологический аспект) // Российская юстиция. – 2006. – № 4. – С. 17–19.



2. Злыгостев О.В, Татьянаенко С.А. Оценка физической подготовленности студентов Западной Сибири // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 3. – С. 47–48.

3. Нижник Г.Н., Столярова Е.П. Педагогический анализ динамики физической подготовленности студентов в контексте повышения эффективности физического воспитания в вузе // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 8 (962). – С. 33–4.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ К ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ МИРЕ**

**Р.И. Нуретдинов**

*Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина,  
старший преподаватель, nured@yandex.ru*

**Ключевые слова:** цифровизация, образование, возможности, перспективы.

## **BACKGROUND TO DIGITALIZATION OF EDUCATION AND PERSPECTIVES OF EDUCATION IN THE DIGITAL WORLD**

**R.I. Nuretdinov**

*Pushkin Leningrad State University, Senior Lecturer, nured@yandex.ru*

**Keywords:** digitalization, education, opportunities, prospects.

**Введение.** Последние несколько десятилетий информационные технологии развиваются крайне стремительно и охватывают все аспекты жизни человека. Сначала появилось такое понятие как компьютеризация, которое можно описать как процесс внедрения электронно-вычислительной техники в деятельность человека. Затем информатизация — как следствие развития информационных технологий — применение информационных технологий для формирования и использования информационных ресурсов, электронного документооборота и прочего. И, наконец, цифровизация — глобальный тренд, процесс перехода предприятий, производств, образовательных учреждений на новые модели бизнес-процессов и менеджмента, основанных на информационных технологиях. Таким образом видно, что современные тенденции уже даже не повсеместное применение информационных технологий, а переход в цифровой мир многих областей деятельности человека, в частности, образования.

В статье хотелось бы рассмотреть предпосылки для такого перехода и дальнейшие перспективы в области образования в новом цифровом мире.

**Материалы и методы.** Говоря об информатизации и цифровизации деятельности человека необходимо понимать, что в основе всего лежит понятие, функции и философия числа и в целом математики. Для понимания современных тенденций следуют обратиться к истории числа и математики и пути их формирования восприятия человечеством.

Возникновение понятия числа относится к первобытному обществу. Первый этап появления счета и чисел было установление соответствия между считаемыми объектами и определенным другим множеством. Вплоть до V века н.э. считается периодом зарождения математики, когда люди овладели большим набором не связанных между собой правил и формул для решения практических задач, таких как измерение земельных участков или строительство.

Далее до XVI в. н.э. математика становится инструментом логического вывода и средством познания природы. Первые математические теории, абстрагированные из конкретных задач, создали необходимые и достаточные предпосылки для осознания самостоятельности математики. Первое систематизированное дедуктивное изложение математики.

XVII в. – начало XIX в. – введение переменных величин в аналитической геометрии Р. Декарта, создание дифференциального и интегрального исчисления в работах И. Ньютона и Г. Лейбница. Математика становится средством познания мира.

Период современной математики – характеризуется расширением предмета математики, изучением возможных типов количественных отношений и пространственных форм: отношения между элементами произвольной группы, векторами, операторами в функциональных пространствах, разнообразие форм многомерных пространств. Новые тенденции проявились в открытии и исследовании комплексных чисел и функций комплексного переменного, в создании неевклидовой геометрии.

XX век характеризуется развитием прикладной математики. Математика проникает во все научные области. Появляется теория информации – раздел прикладной математики, относящийся к измерению количества информации, её свойств и устанавливающий предельные соотношения для систем передачи данных. С появлением первых компьютеров появляется необходимость кодирования информации и далее необходимость сетевого взаимодействия, а значит и необходимость сетевой передачи информации. Зарождается новая наука – кибернетика – наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации. Острее становится вопрос развития криптографии – науки о методах обеспечения конфиденциальности информации, целостности данных, аутентификации.

В 1962 году закладываются основы современного Интернета, в 1969 году – первая реализация принципов Интернета, а в 90-ые годы XX века Интернет проходит путь современного становления и далее проникает во все области жизни человека, особенно с развитием беспроводных технологий передачи данных.

В 1969 году в Великобритании был открыт первый в мире университет дистанционного образования, начиная с 1980 гг. началась компьютеризация образования, а в XXI веке доступность компьютеров и Интернета делают распространение дистанционного обучения повсеместной. Появляется новая форма онлайн обучения – массовый открытый онлайн курс (МООК) – обучающий курс с массовым интерактивным участием с применением технологий электронного обучения и открытым доступом через Интернет и начинают широкое распространение таких онлайн платформ, как Coursera, edX и другие.

**Результаты исследования.** Как видно из представленного исследования, развитие математических основ и применение их в науке послужило принципиальным вектором развития информационных технологий и применения их в образовании. Сегодня ни один образовательный процесс не существует без применения информационных технологий — от электронных дневников в школьной системе образования, до полностью электронных дистанционных курсов обучения в высшем образовании.

**Обсуждение и заключение.** В результате цифровой трансформации современного общества применение информационных форм взаимодействия будет только расширяться, особенно в образовании. Сегодняшняя ситуация с пандемией коронавируса тому веское подтверждение – общеобразовательные школы и университеты переходят на дистанционные формы обучения, повсеместно применяются онлайн форматы обучения. Такая необходимость и текущий уровень развития интернет-технологий, близкий переход мобильной связи на новое поколение (5G) стимулирует качественный скачок

дистанционного обучения, взрывной рост онлайн-форм обучения и его контроля и переход на принципиально новый уровень обучения. Таким образом, сегодня необходимо искать новые ниши и новые формы взаимодействия всех участников образовательного процесса онлайн.

## **АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ПРИ СОЗДАНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИБРИДНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**А.А. Петров<sup>1</sup>, О.В. Дружинина<sup>2</sup>, О.Н. Масина<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>*Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина (Россия),*

<sup>1</sup>*старший преподаватель, xea191@yandex.ru,*

<sup>3</sup>*зав.кафедрой математического моделирования и компьютерных технологий, olga121@inbox.ru*

<sup>2</sup>*Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»*

*Российской академии наук (Россия), главный научный сотрудник, ovdruz@mail.ru*

**Ключевые слова:** гибридная интеллектуальная обучающая среда, математическое образование, искусственный интеллект, нейросетевые алгоритмы, программный комплекс.

## **ASPECTS OF APPLICATION OF NEURAL NETWORK METHODS AND ALGORITHMS IN CREATION OF INSTRUMENTAL-METHODOLOGICAL SUPPORT OF HYBRID EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

**A.A. Petrov<sup>1</sup>, O.V. Druzhinina<sup>2</sup>, O.N. Masina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Senior Lecturer, xea191@yandex.ru,*

<sup>3</sup>*Head of the Department of Mathematical Modeling and Computer Technologies, olga121@inbox.ru*

<sup>2</sup>*Federal Research Center «Computer Science and Control» of Russian Academy of Sciences (Russia), Chief Researcher, ovdruz@mail.ru*

**Keywords:** hybrid intellectual learning environment, mathematical education, artificial intelligence, neural network algorithms, software package.

**Введение.** Использование современных цифровых технологий в образовательном процессе приводит, с одной стороны, к изменению программ и подходов к обучению, а с другой стороны – к разработке дополнительного инструментально-методического обеспечения, позволяющего с разных точек зрения изучать процессы и явления с учетом знаний обучающегося, предметных особенностей изучаемой дисциплины, психологических особенностей обучающегося. Во многих современных психолого-педагогических исследованиях обучение рассматривается как интеллектуальный процесс, позволяющий проектировать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты в зависимости от уровня предметной подготовки и индивидуально-психологических особенностей обучающихся в условиях гибридной обучающей среды [1].

Актуальные задачи возникают при создании гибридной обучающей среды в предметной области, связанной с преподаванием математики в средней школе. Исследования по цифровой трансформации математического образования являются важным направлением педагогической науки в современном цифровом обществе, использующем достижения искусственного интеллекта. Цифровые математические образователь-

ные платформы должны в перспективе предоставить инструменты для эффективной работы ученика, усовершенствовать средства организации среднего образования, оптимизировать учебное время. В частности, в [2] изучены возможности применения автоматизированных интеллектуальных систем обучения на основе методов искусственного интеллекта, а также представлены результаты и описаны перспективы использования аддитивных технологий в образовательном процессе, связанном с преподаванием дисциплин математического профиля. Аддитивные технологии в процессе обучения математике рассмотрены как звено структуры гибридной интеллектуальной обучающей среды в триаде «педагог–компьютер–обучающийся».

В исследованиях по цифровой трансформации образования используются результаты междисциплинарных направлений, связанных с анализом и синтезом сложных самоорганизующихся систем. Ведущую роль в анализируемом аспекте играет синергетический подход в образовании, который определяет проектирование индивидуальных образовательных сред, формирующихся из образовательных элементов разных уровней на основе процессов самоорганизации ее субъектов [3].

**Материалы и методы.** В рамках проводимых в настоящее время коллективом специалистов Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина, Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук и Ярославского государственного педагогического университета им. К.Д. Ушинского исследований по созданию гибридной интеллектуальной обучающей среды реализуется синергетический подход с использованием методов и алгоритмов искусственного интеллекта.

**Результаты исследования.** В ходе указанных исследований авторами настоящей работы выполнен сравнительный анализ эвристических методов оптимизации и алгоритмов искусственного интеллекта для создания гибридной обучающей среды применительно к предметной области «математика» в системе общего образования. А именно, изучены возможности нейросетевых алгоритмов оптимизации параметров систем с применением высокопараллельного и каскадного обучения. Предлагается использовать разработанные нейросетевые алгоритмы и создать модули программного комплекса моделирования систем, обеспечивающих функционирование гибридной обучающей среды с применением современных подходов к моделированию. Обоснована эффективность применения метода искусственных нейронных сетей для разработки интеллектуальной системы обучения.

**Обсуждение и заключение.** Авторами также изучена динамическая модель передачи заданий «директор–учитель–ученик» с обратной связью, запаздывающей по времени, и интеллектуальными компонентами. Исходная модель задана в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Выполнен сравнительный анализ указанной модели и соответствующей модели с запаздыванием. Дано обобщение модели на случай наличия стохастических и нечетких возмущений. Предложен подход к решению задачи поиска параметров, обеспечивающих устойчивость модели, на основе применения искусственной нейронной сети с обучением.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

#### Список литературы

1. Басалин П.Д., Тимофеев А.Е., Кумагина Е.А., Неймарк Е.А., Фомина И.А., Чернышова Н.Н. Реализация гибридной интеллектуальной обучающей среды продукционного типа // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14. № 1. С. 256–267.

2. Дружинина О.В., Игониная Е.В., Масина О.Н., Петров А.А. Аспекты использования технологий прототипирования и искусственного интеллекта в рамках цифровой трансформации образовательного процесса // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. Том 16. № 1. С. 65–74.

3. Dvoryatkina S., Shcherbatykh S., Shcherbatykh L. Synergy of mathematics, informatics and innovative didactics (on the example of retraining of teachers of mathematics) // Proceedings of the 12th International Conference on Education and New Learning Technologies (ICERI-2018), 12th-14th November, 2018. Seville, Spain. P. 2503–2509.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Н.П. Пучков<sup>1</sup>, Т.Ю. Забавникова<sup>2</sup>, Т.Ю. Дорохова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Тамбовский государственный технический университет, (Россия), профессор кафедры «Высшая математика», *puchkov@nnn.tstu.ru*

<sup>2</sup> Тамбовский государственный технический университет, (Россия), доцент кафедры «Высшая математика», *tatzab1@bk.ru*

<sup>3</sup> Тамбовский государственный технический университет, (Россия), доцент кафедры КРЭМС, *tandor81@mail.ru*

**Ключевые слова:** информационные технологии, цифровизация математического образования, математическая статистика, комплексные математические задачи.

## INFORMATION MODELS OF TEACHING IN THE PROCESS OF DIGITIZATION OF MATHEMATICAL EDUCATION

**N.P. Puchkov<sup>1</sup>, T.Yu. Zabavnikova<sup>2</sup>, T.Yu. Dorokhova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Tambov State Technical University (Russia), Professor, department of higher mathematics, *puchkov@nnn.tstu.ru*

<sup>2</sup> Tambov State Technical University (Russia), Associate Professor, department of higher mathematics, *tatzab1@bk.ru*

<sup>3</sup> Tambov State Technical University (Russia), associate Professor of Chair «Design of Radioelectronic and Microprocessor Systems», *tandor81@mail.ru*

**Keywords:** information technology, digitalization of mathematical education, mathematical statistics, complex mathematical problems.

**Введение.** Цифровизация образования является одним из приоритетных направлений его развития, логическим продолжением процесса его информатизации и опосредует более интенсивный переход на электронную систему обучения, когда доминирующими являются задачи создания электронных ресурсов, освоения соответствующих им образовательных технологий и охватывает те составляющие системы образования, где наблюдается явное преимущество новых технических средств обучения по сравнению с природными способностями человека. В тоже время, как и все новое, внедрение цифровизации влечет появление новых проблем, снижающих её эффективность. Так, в процессе преподавания математических дисциплин, когда возможности цифровизации достаточно значимы, у обучающихся, как следствие доминирования вычислительных аспектов математики, наблюдается:

- снижение способностей творчества, умственной активности;
- снижение умственной активности;

- появление разрыва между знаниями и опытом познания;
- снижение способностей к коммутативной деятельности.

Поэтому формирование новых образовательных моделей адекватно использующих закономерности информатизации и цифровизации на основе изменения содержания образования с ориентацией на развивающие, опережающие методики обучения и индивидуализированное образование, необходимо ориентировать и на сохранение ценности образования как процесса развития умений, способностей и свойств личности студентов в условиях внедрения современных ИТ.

**Материалы и методы.** С целью преодоления проблем внедрения цифровизации в процессе преподавания математики следует, по возможности, демонстрировать обучающимся, что успешность решения математических задач обеспечивается не столько применением готовых рецептов, сколько математическим подходом к явлениям реального мира.

Такие предпосылки предопределили методологию наших действий при планировании учебных программ математических дисциплин: гармоничное сочетание заданий, требующих повышенных умственных способностей, логического мышления, навыков математического моделирования, анализа результатов и достоинств цифровых технологий: сокращение временных затрат на громоздкие вычисления, наглядность результатов, мультимедийность, возможность поиска оптимальных вариантов моделей, решений и т.п.

Наиболее эффективно, на наш взгляд, осуществлять такую технологию при выполнении комплексных (в плане использования математических методов) заданий, охватывающих максимально возможное количество разделов учебного курса; в идеале — курсовых работ по математике по исследованию ситуаций реального мира, на объектах наиболее знакомых обучаемым, где действуют понятные для них процессы и взаимосвязи. Например, при изучении курса «Математическая статистика» такими являются задания моделирующие проблемы качества обучения (статистические исследования академической успеваемости).

При таком приложении присутствуют элементы контекстного обучения (А.А. Вербицкий) – обучения в контексте деятельности. Основная деятельность студентов – учебная, направленная на приобретение знаний, умений, навыков, формирование компетенций. Результаты этой деятельности измеримы, поэтому могут быть объектом математических исследований, особенно в рамках такого учебного предмета как «Математическая статистика», где на основе данных академической успеваемости можно ставить и решать задачи, связанные с:

- организацией выборки, нахождением её распределения, числовых характеристик;
- осуществлением дисперсионного факторного анализа;
- поиском и оценкой корреляционных зависимостей;
- нахождением и оценкой стохастических зависимостей

и все это при использовании банка прикладных программ цифровой обработки.

Выполнение такого рода комплексного задания распределяется на весь срок изучения курса математической статистики в виде домашних заданий и контрольных работ условиях функционирования балльно-рейтинговой системы.

**Результаты исследования.** В процессе исследования отработаны алгоритмы действий преподавательского состава по выделению тех объектов цифровизации, где современные информационные технологии имеют очевидный эффект; определено содержание пакетов прикладных программ, доступных для использования студентами в системе on-line; получено подтверждение гипотезы о том, что гармоничное сочетание как

способов формирования математического мышления, математического моделирования, логических построений, так и навыков оперирования цифровой информацией делает процесс математического образования более качественным. Одновременно включение в содержание практических занятий со студентами заданий, позиционирующих себя в контексте учебной деятельности, заметно повышает интерес обучающихся к математике, стимулирует их соревновательную и даже патриотическую направленность («наша учебная группа лучше»), определяет реальное место цифровизации в системе математической подготовки.

Информационную модель такого преподавания можно назвать «мягкой» т.к. соотношение объемов аналитической и цифровой математик можно изменять и устанавливать соответствующим как уровню готовности обучаемых, так и квалификации преподавателей, характеру изучаемого материала, качеству материально-технического обеспечения образовательного процесса.

**Обсуждение и заключение.** Процесс обучения относится к разряду консервативных, учитывая объективные противоречия в системе «учитель-ученик». Поэтому информатизация математического образования в эпоху цифровых технологий должна обеспечивать гармоничное сочетание присущих математике методов глубокого теоретического анализа с рациональными методами цифровых технологий: этому способствует предложенная методика формирования заданий практической подготовки.

## СПЕЦИФИКА УЧЕБНЫХ СРЕД ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Ю.А. Размачева**

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия),  
студент, razmacheva\_julia@mail.ru*

**Ключевые слова:** информационные технологии, инструментальная учебная среда, физика, обучение.

## SPECIFICS OF EDUCATIONAL ENVIRONMENTS FOR TEACHING PHYSICS

**J.A. Razmacheva**

*Volgograd state social and pedagogical University (Russia), student,  
razmacheva\_julia@mail.ru*

**Keywords:** information technologies, instrumental learning environment, physics, training.

**Введение.** С развитием информационных технологий происходят изменения во всех сферах деятельности человека, одной из которых является образовательная. Внедрение таких технологий позволяет на уроках повысить наглядность изложения учебного материала, обеспечить интерактивность, индивидуальный темп освоения, возможность совместной работы, что является важным для изучения любой дисциплины. Рассмотрим эти возможности на примере школьного предмета «Физика», связанного не только с широким кругом физико-математических и естественнонаучных дисциплин, но и с такими науками, как философия, педагогика, психология, логика.

**Материалы и методы.** Физика является теоретической наукой, которая открывает фундаментальные законы природы. Каждый раздел физики имеет свои особенности и отличается используемым оборудованием и инструментарием. Например, при изучении раздела «Механика», необходимы следующие инструменты —

линейка, секундомер, весы, а при изучении раздела «Молекулярная физика и термодинамика», необходимы термометр, пробирки, манометр и др.

Физика является точной наукой, и применение информационных технологий на уроках дает возможность более наглядно и интересно продемонстрировать явления, связанные с окружающим миром, например, провести демонстрацию работы атомной электростанции. Использование информационных технологий через применение обучающих программ позволяет продемонстрировать явления и законы, которые невозможно провести в реальных условиях.

Существует множество классификаций обучающих программ. В своем исследовании мы остановились на классификации, которая все такие программы разделяет на тренировочные, наставнические, моделирующие и игровые.

Рассмотрим классификацию инструментальных учебных сред, используемых на уроках физики.

#### *1. Тренировочные программы*

Предназначены для закрепления умений и навыков. Такие программы предлагают учащимся задания и вопросы для более глубокого изучения тем. Примерами данных программ являются, «Color and Code», «Онлайн тесты по физике».

#### *2. Наставнические программы*

Это программы, предлагающие теоретический материал или инструменты, помогающие учащимся в изучении предмета. Примеры программ: «Бетафизикс», «ЕГЭ Хак Физика».

#### *3. Моделирующие программы*

Эти программы позволяют осуществить компьютерный эксперимент, основанный на графически-иллюстративных возможностях компьютера. Учащийся может наблюдать за экспериментом, меняя при этом параметры. В качестве примеров таких программ можно привести: «Живая Физика 4.3. Виртуальная физическая лаборатория», «Виртуальные лабораторные работы по физике».

#### *4. Игровые программы.*

Игровая обучающая программа — это воображаемая среда, которая дает возможность в игровой форме усваивать предмет физики. В качестве примера игровых программ для обучения физике можно привести: «Slower Light», «Physics Playground».

**Результаты исследования.** Анализируя представленные программы, можно выделить две системы требований к учебным средам для обучения физике. Во-первых, это универсальные требования к учебным средам, а именно:

- наличие возможностей обратной связи;
- возможность использования не только на уроке, но и удаленно;
- возможность фиксирования результатов для проверки учителем;
- простой интерфейс;
- возможность размещать материал учителю.

Во-вторых, к универсальным требованиям можно добавить специальные требования, специфичные для обучения физике. К ним относятся:

1. Возможность использования электронных аналогов специальных физических инструментов и оборудования.

Электронная среда для обучения физике должна иметь готовые инструменты, которые можно использовать при решении физических задач, а также оборудование для моделирования физических процессов.

2. Возможность решения физических задач.

При обучении физике принципиальное значение имеет необходимость формирования умения решения физических задач. Поэтому электронная учебная среда



должна предлагать такую возможность с использованием формул и готовых инструментов.

3. Наличие теоретического материала по физике и необходимых формул.

Обучение физике предполагает освоение конкретного материала по тем или иным разделам школьного курса. Кроме этого, учащиеся должны использовать формулы и справочный материал при решении задач. Наличие такого материала и формул позволяет сделать использование при обучении физике инструментальных учебных сред наиболее эффективным.

4. Возможность строить схемы, графики и чертежи.

Наличие данных возможностей у инструментальной среды позволяет вести графический анализ физических явлений, искать пути решения задач.

Описанные требования, специфичные для обучения физике, могут быть конкретизированы и для конкретных изучаемых разделов, которые, как представлено выше, также обладают своими вполне определёнными особенностями.

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, рассматривая разделы физики и инструментальные учебные среды, применяемые на уроке, можно выделить классификацию обучающих программ, а также описать два уровня требований к этим программам — универсальные и специфичные для обучения физике. Учет указанных требований при разработке новых электронных учебных сред позволит разработать эффективный инструмент, применимый на уроках и дома при обучении школьному предмету курсу физики.

## **ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СДО MOODLE ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

**Т.В. Рихтер**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет (Россия),  
доцент, tatyana.rikhter@mail.ru*

**Ключевые слова:** СДО Moodle, функциональные возможности СДО Moodle, электронный учебный курс, образовательная среда.

## **BASIC FUNCTIONAL FEATURES OF THE MOODLE DLS IN THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC TRAINING COURSES FOR USE IN EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

**T.V. Richter**

*Perm State National Research University (Russia), Associate Professor, tatyana.rikhter@mail.ru*

**Keywords:** LMS Moodle, functionality LMS Moodle, electronic training course, educational environment.

**Введение.** Одной из наиболее актуальных и значимых инноваций современной российской системы образования является ее информатизация и цифровизация.

Н.В. Никулина и В.Б. Стариченко выделили следующие структурные элементы цифрового образования [с. 110]: информационные ресурсы (гиперколлекции, информационные массивы данных, образовательные порталы, интернет-сайты); телекоммуникации (сетевые и мобильные среды, средства массовой информации, телевидение, телефония, телемосты, хостинг, почтовые сервисы); систему управления (авторизация

пользователей, тестирование, контент, рейтинги, личное и коллективное информационное пространство).

СДО Moodle (система дистанционного обучения Moodle) является одним из эффективных интерактивных средств, способствующих процессу информатизации и цифровизации образования. В настоящее время проанализированы различные аспекты рассматриваемой проблемы по: использованию в учебном процессе дистанционных технологий (исследования А.А. Андреева, М.Л. Арановича, А.В. Калмыкова, С.А. Щенникова и др.); исследованию структуры дистанционных курсов обучения (работы В.В. Гриншкун, Н.В. Матецкого, Е.С. Полата, И.В. Роберт, В.И. Снегуровой, А.В. Хуторского и др.); упорядочиванию учебного материала иерархическими структурами понятий (С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, Т.А. Кувалдина, Н.Е. Эрганова и др.); особенностям разработки электронных учебных курсов с использованием системы дистанционного обучения Moodle (исследования Е.А. Ахуновой, М.Ю. Гловой, О.Ю. Зайцевой, И.А. Леонтьевой и др.); проектированию и реализации электронных учебных курсов (исследования Т.В. Зыковой, Т.В. Сидоровой, В.А. Шершневой и др.).

**Материалы и методы.** Методами исследования являются теоретический анализ и обобщение научно-исследовательских работ, значимость которых признана научным сообществом в области изучения функциональных возможностей СДО Moodle при разработке электронных учебных курсов для использования в образовательной среде.

**Результаты исследования.** Анализ исследований по теме позволил выделить следующие основные функциональные возможности СДО Moodle при разработке электронных учебных курсов для использования в образовательной среде:

- управление сайтом (осуществление администратором; настройка цветов, шрифтов, расположения объекта на странице сайта);
- управление пользователями (регистрация пользователей: само-регистрация, ручная регистрация администратором; автоматическое напоминание пароля пользователю; защита от несанкционированного доступа);
- управление курсами (преподаватели имеют полный контроль над свойствами курсов; использование различных форматов при организации дистанционного курса (SCORM-формат и др.); наличие большого количества интерактивных элементов, таких как форумы, тесты, глоссарии, ресурсы, чаты, блоги и т.д.; интеграция с почтовыми системами; отслеживание полной информации по успеваемости слушателей).

СДО Moodle позволяет редактировать настройки курса: выбирать категорию; внести полное и краткое название курса, описывать его; устанавливать формат, дату начала курса, количество недель для освоения, максимальные размеры загружаемых файлов; определять возможность показывания журнала оценок студентам, отчета о деятельности; устанавливать гостевой доступ, групповой режим, доступность, переименование ролей. Рассматриваемая платформа имеет следующие категории управления электронным учебным курсом: переключение способов добавления элементов, редактирование настроек, работа с пользователями, фильтры, оценки, резервное копирование. Все содержание электронного учебного курса в СДО Moodle разбивается на модули, над которыми можно проводить следующие операции: скрытие от участников курса; перемещение (вниз, вверх); выделение модуля цветом; сворачивание всех модулей, кроме выбранного; разворачивание всех модулей.

СДО Moodle имеет такие настройки задания, как параметры (установление сроков его выполнения и сдачи, запрет отправки с определенной даты, показ описания, требование нажатия кнопки «Отправить», принятие студентами условий представления ответов, уведомление преподавателя об отправке ответов и дате закрытия задания, возможность групповых ответов слушателей курса, наличие оценивания вслепую); параметры ответа (представление ответа в виде текста или файла, максимальное число загружаемых файлов, установление максимального размера файла, возможность

комментировать ответ); настройки отзыва на ответ; настройки оценок; общие настройки модуля (групповой режим, поток, доступность, идентификатор).

Дадим характеристику настроек форума, которые позволяет редактировать СДО Moodle: общее (название тип и вступление для форума, отображение описания вступления на странице форума, режим подписки, отслеживание прочитанных и непрочитанных сообщений, установление максимального размера вложений и максимального количества прикрепляемых файлов); количество сообщений для блокирования (установление временного периода для блокирования, количества сообщений для блокирований и предупреждений); оценки (методы расчета итога, шкалы, ограничение оценивания элементов диапазоном дат); общие настройки модуля (групповой режим, поток, доступность, идентификатор).

**Обсуждение и заключение.** Анализ исследований по рассматриваемой проблеме позволил констатировать тот факт, что СДО Moodle имеет большие функциональные возможности при разработке электронных учебных курсов для использования в образовательной среде, способствующие овладению новыми знаниями, умениями и навыками на высоком качественном уровне. Перечислим, имеющиеся в СДО Moodle роли субъектов образовательного процесса: администратор; создатель электронного курса; преподаватель с правом и без права редактирования материалов курсов; студент; гость, имеющий и не имеющий доступ к материалам курсов.

#### Список литературы

1. Никулина Н.В., Стариченко В.Б. Информатизация и цифровизация образования: понятие, технологии, управление // «Педагогическое образование в России». – 2018. №8. – С. 107-113.

### РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КУРСА ПО ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

**Т.В. Рихтер**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет  
(Россия), доцент, tatyana.rikhter@mail.ru*

**Ключевые слова:** СДО Moodle, электронный учебный курс, интерактивные элементы, информатика.

### DEVELOPMENT OF INTERACTIVE ELEMENTS OF ELECTRONIC INFORMATION TRAINING COURSE IN MOODLE REMOTE TRAINING SYSTEM FOR USE IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION

**T.V. Richter**

*Perm State National Research University (Russia), Associate Professor, tatyana.rikhter@mail.ru*

**Keywords:** LMS Moodle, electronic training course, interactive elements, computer science.

**Введение.** СДО Moodle (система дистанционного обучения Moodle) является одной из эффективных сред обучения, организующая платформу для продуктивного интерактивного общения посредством электронных курсов. СДО Moodle можно определить, как систему управления содержимого сайтов, которая специальным образом раз-

работана с целью создания электронных учебных курсов преподавателем. Такая e-learning система часто называется системой управления обучением (Learning Management Systems – LMS) или виртуальной образовательной средой [1].

Теоретико-методологическими основами исследования явились положения, разработанные в следующих теориях: андрагогический подход в разработке электронных учебных курсов (исследования П. Джарвиса, С.И. Змеева, А. Каппа, М.Ш. Ноулза, Р.М. Смита и др.); системный подход (исследования П.К. Анохина, Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, И.В. Блауберга, В.И. Загвязинского, И.П. Подласого, В.А. Сластенина и др.); деятельностный подход (исследования П.Я. Гальперина, В. Гаспарского, В.В. Давыдова, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина и др.); личностный подход (исследования А.Г. Асмолова, А.Н. Леонтьева, Л.М. Митиной, Г.И. Щукиной, Б.Д. Эльконина и др.); компетентностный подход (исследования В.А. Адольфа, А.В. Андреева, В.И. Байденко, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, В.В. Серикова, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского, И.Д. Шадрикова и др.); интерактивный подход (исследования Н.А. Багровой, Б.Ц. Бадмаева, М.В. Кларина, И.В. Роберт, Е.С. Полат, Г.К. Селевко и др.).

**Материалы и методы.** Методами исследования являются теоретический анализ и обобщение научно-исследовательских работ, значимость которых признана научным сообществом в области разработки электронных учебных курсов в СДО Moodle.

**Результаты исследования.** В СДО Moodle существуют возможности по созданию различных видов интерактивных учебных материалов с соответствующими настройками и представлениями: импортированные стандартные пакеты SCORM или AICC для подготовки ресурсов по их овладению в других программах; анкеты, предназначенные для проведения различных опросов с целью выявления определенных фактов; базы данных; глоссарии; лекции; различные виды заданий; информационные ресурсы; семинары; тестовые материалы; форумы; чаты и др.

Рассмотрим интерактивные элементы электронного учебного курса по информатике в СДО Moodle для использования в ВУЗе:

- лекция (страницы с теоретическим материалом по основным разделам информатики; контрольные вопросы для проверки качественного усвоения материала в виде теста, классического вопроса или отдельного задания; включение иллюстраций, презентаций, видеоматериалов, аудиофрагментов, схем и др.);
- практическое задание по информатике;
- тестовые материалы по информатике (создание тестовых заданий различных видов: короткий текстовый ответ, несколько вариантов ответов, выбор верно/не верно, числовой или вложенный ответы, на соответствие, эссе и др.);
- элемент Wiki (совместная групповая работа студентов с новым материалом по информатике; коллективная разработка, проектная работа по информатике, хранение, структуризация информации через взаимодействие пользователей с сайтами);
- глоссарий (создание и редактирования списка основных определений по информатике);
- форум (организация дискуссий по основным и актуальным проблемам в области информатики);
- чат (организация дискуссий и деловых игр по информатике в режиме реального времени);
- опрос (проведение быстрого опроса и голосования по результатам овладения основных разделов информатики);
- анкета (оценка определенных действий);
- пакет SCORM (загрузка любого стандартного пакета).

**Обсуждение и заключение.** При внедрении электронного учебного курса по информатике в ВУЗе выявлены следующие преимущества данного процесса по сравнению с традиционным обучением:

- учет дидактических целей и принципов дидактики: наглядности, доступности, научности, системности, связи обучения с реальностью и т.д.;
- обеспечение интерактивного взаимодействия между субъектами образовательного процесса при овладении курсом информатики;
- учет возрастных и психологических особенностей студентов;
- гармоничное использование разнообразных методов и способов обучения информатике посредством визуальных, аудиальных, кинестетических систем восприятия мира в образовательных целях;
- ориентировка на индивидуальные образовательные траектории;
- расчет на совместное творчество субъектов образовательного процесса;
- успешное формирование общекультурных и профессиональных компетенций студентов при овладении курсом информатики.

#### **Список литературы**

1. Глотова М.Ю., Самохвалова Е.А. Индивидуальные образовательные траектории на базе систем дистанционной поддержки образовательного процесса на примере СДО Moodle // Наука и школа. – 2015. № 5. – С. 60-68.

### **ОНЛАЙН-ИНСТРУМЕНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ**

**А.Н. Сергеев<sup>1</sup>, О.С. Маркович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия), профессор, alexey-sergeev@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия), старший преподаватель, omarkovich@yandex.ru*

**Ключевые слова:** онлайн-инструмент, кейс, информатика, обучение.

### **ONLINE TOOLS FOR USING CASE TECHNOLOGY IN TEACHING COMPUTER SCIENCE TO SCHOOL STUDENTS**

**A.N. Sergeev<sup>1</sup>, O.S. Markovich<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Professor, alexey-sergeev@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Senior lecturer, omarkovich@yandex.ru*

**Keywords:** online tool, case, informatics, education

**Введение.** Развитие информатики как науки, изучающей информационные процессы в природе и обществе, определяет необходимость постоянного уточнения предметного содержания, поиска новых методов и подходов обучения учащихся школ и вузов широкому спектру информатических дисциплин. На первый план здесь выходят требования соответствия выбранного содержания, средств и методов обучения предмету изучения информатики – выявлению основных свойств и закономерностей информационных процессов в природе и обществе, особенностей их проявления в различных информационных средах, изучению методов и средств реализации информационных процессов в различных сферах деятельности человека.

Перспективным направлением развития методики обучения информатике является разработка новых подходов и методов, основанных на технологии кейс-обучения. В проведенном нами исследовании были изучены особенности данной технологии, разработки и применения предметно-ориентированных кейсов по информатике, а также возможности обучения информатике с применением кейсов в условиях широкого использования онлайн-инструментов как ресурсов электронной информационно-образовательной среды.

**Материалы и методы.** Методологическим основанием для изучения возможностей применения онлайн-инструментов использования кейс-технологии при обучении информатике учащихся школ стали исследования и труды, посвященные вопросам применения кейс-технологии в обучении вообще, а также работы, позволяющие конкретизировать возможности применения кейс-технологии в обучении информатике.

Анализ подходов к описанию характеристик кейс-технологии позволил установить, что основой данной технологии является постановка и решение некоторой ситуационной задачи. В указанном плане кейс понимается как «случай» (от англ. case — случай, обстоятельство) — яркое описание какого-то проблемного события, которое надо проанализировать и предложить свое решение. При этом термином «кейс» обозначают и совокупность учебных материалов, относящихся к какой-либо ситуации (от англ. case — чехол, дело, корпус, футляр), что позволяет понимать кейс-технологию как обучение на основе специально подготовленного комплекта учебных материалов и вспомогательных информационных ресурсов, необходимых и достаточных для постановки и решения некоторой практико-ориентированной ситуационной задачи.

В структуре предметно-ориентированного кейса по информатике можно выделить такие компоненты: 1) ситуационную задачу; 2) задания, выполнение которых приводит к решению поставленной задачи; 3) материалы, необходимые для выполнения заданий; 4) программные средства для решения задачи. При этом процесс реализации кейс-технологии разбивается на три этапа: 1) разработка предметно-ориентированного кейса; 2) применение кейса непосредственно на учебном занятии; 3) оценка результатов, полученных в ходе применения кейса.

В рамках исследования были описаны действия педагогов и обучающихся на всех этапах процесса применения кейса в отношении всех четырех компонент. Такая структура действий послужила критериальной системой оценивания применимости онлайн-инструментов для реализации кейс-технологии при обучении информатике.

**Результаты исследования.** В исследовании были проанализированы следующие службы онлайн-сообществ Интернета, применимые для разработки кейсов: 1) блоги; 2) социальные сети; 3) облачные сервисы сетевых документов; 4) вики; 5) форумы; 6) сервисы для проведения онлайн-встреч. Для каждого сетевого инструмента экспертным методом было определено 12 оценок – по три оценки, относящиеся к разработке, применению и оценке кейса для каждого из четырех его компонентов.

Полученные количественные данные исследования показали, что разные сервисы в разной степени подходят в качестве инструментальной площадки для разработки и применения кейсов по информатике. При этом сервисы в разной степени являются ориентированными и на разные этапы разработки, непосредственного применения и оценки результатов применения кейсов.

Так, сервисы блогов хорошо подходят для оформления, анализа и обсуждения самой ситуационной задачи. Социальные сети, в свою очередь, обеспечивают явные преимущества по разработке, анализу и оценке заданий. Облачные сервисы сетевых документов позволяют лучше, чем другие сервисы, обеспечивать разработку и работу учащихся с коллекциями дополнительных материалов и программных средств. Вики по-

зволяют обеспечить создание комплекта материалов кейса как единого гипертекстового документа, а также создание коллекции предлагаемого программного обеспечения в виде полноценной электронной энциклопедии. Формат форума не очень хорошо подходит для оформления кейса, но все же позволяет получить хорошие результаты в плане оценки материалов кейса, а также предлагаемых программных средств. Отдельные преимущества сервисов онлайн-встреч как инструментальной площадки для разработки и применения кейса связаны с возможностью синхронного обсуждения кейсов в текстовом и медиаформатах.

**Обсуждение и заключение.** Исследование показало, что в настоящее время есть множество онлайн-инструментов, позволяющих вести разработку и применение кейсов, а также проводить оценку результативности такой работы. Вместе с тем ни один из онлайн-инструментов не подходит в полной степени для реализации всех этапов кейс-технологии. Востребовано создание специализированных инструментов, где был бы реализован функционал разных сервисов, адекватный требованиям разработки и применения кейсов. Такой инструмент может быть построен на платформе социальной сети с добавлением отдельных возможностей сервисов онлайн-документов и вики, а также специальных средств для оценки результативности выполнения заданий и решения ситуационной задачи кейса.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064.

## **МОНИТОРИНГ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ИНТЕРНЕТА В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖЬЮ**

**А.Н. Сергеев<sup>1</sup>, М.Ю. Чандра<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия), профессор, alexey-sergeev@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Россия), доцент, chandramargo@yandex.ru*

**Ключевые слова:** мониторинг, онлайн-сервисы, обучение, цифровая среда.

## **THE MONITORING OF INTERNET ONLINE SERVICES USAGE IN THE PROCESS OF EDUCATIONAL ACTIVITY BY STUDENTS**

**A.N. Sergeev<sup>1</sup>, M. Yu. Chandra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Professor, alexey-sergeev@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Volgograd State Socio-Pedagogical University (Russia), Docent, chandramargo@yandex.ru*

**Keywords:** monitoring, online services, education, digital environment.

**Введение.** Использование широкого спектра информационных технологий для построения цифровой образовательной среды и осуществления в ее условиях реализации образовательных программ делает востребованным и при этом возможным проведение мониторинга указанных процессов для получения объективных сведений о возникающих проблемах, перспективах роста, необходимости совершенствовании применяемых технологий. Эти сведения могут относиться как сугубо техническим аспектам (мониторинг цифровой среды как технической системы), так и к анализу предпочтений пользователей, стратегий использования цифровых инструментов для поддержки при-

меняемых педагогических технологий (мониторинг образовательного процесса в цифровой среде). Исходными данными для ведения мониторинга здесь могут служить показатели активности пользователей, рассматриваемые в динамике, данные о предпочтении выбора тех или иных цифровых инструментов, а также общие характеристики интенсивности использования применяемых технических систем.

**Материалы и методы.** Для проведения исследования мы использовали данные об использовании образовательного портала Волгоградского государственного социально-педагогического университета в 2019 году. Данный портал — это социальная образовательная сеть, где представлены, в первую очередь, обучающиеся и педагоги, существуют гибкие и удобные возможности их взаимодействия и совместной деятельности в виртуальной интернет-среде [1]. На портале предполагается свободная регистрация пользователей, создание персональных страниц, использование ленты активности, возможностей личной переписки, общения в форумах, создание групп, публикация документов и др. На платформе социальной образовательной сети ведется также создание электронных курсов, оценочных материалов, проектов и автономных сайтов. Отдельное внимание при разработке портала уделялось и возможностям размещения в структуре внешних сетевых документов и различных медиаматериалов, используемых для оформления учебного содержания.

С 2011 года пользователями портала стали более 13 тысяч человек (студентов и преподавателей университета, учащихся и учителей школ). В 2019 году активными пользователями являлись более 6 тысяч человек. Мониторинговое исследование использования онлайн-сервисов образовательного портала в указанном году проводилось по следующим показателям:

1. Общие технические показатели:
  - a. Количество обращений к сайту
  - b. Количество писем-уведомлений, рассылаемых пользователям портала
  - c. Общий объем данных, сохраняемых пользователями портала
2. Показатели активности пользователей
  - a. Количество отправленных личных сообщений
  - b. Количество опубликованных статусов
  - c. Количество размещенных документов
  - d. Количество сообщений в форумах
  - e. Количество выставленных лайков
3. Показатели предпочтений пользователей
  - a. Предпочитаемый выбор способа коммуникаций
  - b. Предпочитаемый выбор загружаемых или онлайн-документов
  - c. Предпочитаемый выбор типа загружаемых документов
  - d. Предпочитаемый выбор типа используемых онлайн-документов

В каждом случае значения указанных показателей определялись по состоянию базы данных и сведений журналов сервера образовательного портала, отнесенных к конкретным месяцам исследуемого года в единицах измерения, применимых для выбранных показателей. Обработка данных проводилась с использованием статистических методов и включала в себя оформление полученных результатов в виде диаграмм.

**Результаты исследования.** Результаты проведенного исследования позволили установить степень активности использования онлайн-инструментов образовательного портала пользователями Волгоградского государственного социально-педагогического университета. Полученная информация по общим техническим показателям позволила дать оценку интенсивности использования технического обеспечения портала и потребностей расширения используемых ресурсов. Показатели активности пользователей,



соотнесенные с периодами использования портала, позволили построить прогноз развития использования данного ресурса. Эти же показатели дали возможность определить предпочтения пользователей, что уже служит определенной характеристикой применяемых с использованием ресурсов портала образовательных технологий. Данные о предпочтениях являются наиболее ценными для выработки дальнейших стратегий развития онлайн-инструментов портала, обеспечивающих поддержку наиболее передовых и востребованных педагогических технологий.

**Обсуждение и заключение.** Цифровые технологии активно используются в образовании. Результаты проведенного исследования показали, что практика их использования предполагает, как активное сотрудничество педагога и обучающихся, так и применение доступных площадок для обмена учебной информацией. Перспективным направлением развития онлайн-инструментов портала является автоматизация рутинных действий педагогов и обучающихся — подготовки и отправки отчетов по выполненным заданиям, фиксация хода образовательного процесса, ведение рейтинга, использование групповых рассылок для обсуждения общих дел.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064.

#### Список литературы

1. Сергеев А. Н. Социальная сеть как образовательный портал вуза: реализация в образовательной практике теории обучения в сообществах Интернета // Образование и общество. - № 3-4 (110-111). – 2018. – С. 72-75.

#### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПАРАМЕТРЫ И КЛАССИФИКАТОР БАЗ ДАННЫХ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

**Е.И. Смирнов**

*Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского  
(Россия), доктор педагогических наук, профессор, smiei@mail.ru*

**Ключевые слова:** интеллектуальное управление, нейронная сеть, оценка.

#### INTELLIGENT MANAGEMENT IN EVALUATION ACTIVITIES: PARAMETERS AND CLASSIFIER OF NEURAL NETWORK DATABASES

**E.I. Smirnov**

*Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky (Russia),  
Ph.D., Professor, smiei@mail.ru*

**Keywords:** classification of educational results, neural network, evaluation.

**Введение.** Как известно, эффективным инструментом решения сложных, многокомпонентных, многофункциональных задач (к которым относится и система оценки знаний и компетенций) являются гибридные нейронные сети, являющиеся частью интеллектуальных систем, базирующихся на широком использовании средств компьютерного и математического моделирования. При этом существенно должны использоваться теория нечетких множеств и fuzzy logic (Л.Заде [1]), использование экспертных систем с нечеткой логикой, этапный анализ данных с элементами стохастического анализа, структурно-логические, иерархические, функциональные и фрактальные схемы структуризации данных дидактического поля учебных элементов. Разрабатываемая интеллектуальная система оценочной деятельности является мягкой и гибридной, с выра-

женными признаками систем с интеллектуальным интерфейсом, экспертных систем, самообучающихся систем (нейронные сети) и адаптивных систем.

**Материалы и методы.** Особенностью нашего подхода является интерактивное взаимодействие (субъект-интеллектуальная система – эксперт (педагог)) в ходе оценочной деятельности соответствия качества распознаваемых учебных элементов апрорному эталону. При этом гибридная интеллектуальная система строится с динамическим случайным отбором на слоях искусственной нейронной сети совокупностей нечетких правил и их характеристик с использованием экспертных систем и нечеткого моделирования. В ходе распознавания результатов освоения сложного дидактического поля учебных элементов ЗУНМА (знаний, умений, навыков, математических методов, алгоритмов и процедур) будут использованы нейронные сети прямого действия с обратным распространением ошибки действия и нечеткое моделирование правил фазификации входных переменных. Значение функции активации будет определяться обобщенной функцией Гаусса или сигмоидальной функцией на основе нечеткого моделирования. Структурно-логическая, иерархическая, функциональная и фрактальная схема структуризации дидактического поля учебных элементов будет актуализирована средствами наглядного моделирования и определения локальных аттракторов с неполной информацией и бассейнов притяжения базовой информации. Будут разработаны технологические конструкты кластеров фундирования компонентов обобщенных конструктов в направлении использования элементов фрактальной геометрии [2]. Именно, выявлено будет выявлено оснащение дидактического поля учебных элементов ЗУНМА системой многоуровневых иерархических баз данных упражнений, мотивационно-прикладных, исследовательских, практико-ориентированных заданий с использованием экспертных систем и интеграции математических, информационных, естественнонаучных и гуманитарных знаний и процедур.

**Результаты исследования.** Выявлена методология внедрения интеллектуальных систем в математическое образование основана на гегелевской триаде: тезис- антитезис-синтез: реализация принципа когерентности (согласованного действия разных начал и эффективной обратной связи) в целостности содержания образования и структуры внутренних и внешних связей сложной системы или объекта; реализация принципов фрактальности и историогенеза выявления сущности объектов и процедур исследования «проблемных зон» или целостности отражения локальных аттракторов сложной системы ( знания и процедуры) в процессах освоения или оценивания качества деятельности; реализация принципов самоорганизации творчества обучающегося и отражения инверсивной целостности сложной системы или объекта в процессах освоения или оценки качества математической деятельности с использованием интеллектуальных систем на основе нечеткого моделирования. Разработаны требования к организации и построению искусственной нейронной сети оценки личностных достижений на основе нечеткого моделирования: искусственная нейронная сеть представляет собой многослойную сеть (в составе входного, выходного и скрытых слоев) прямого действия с обратным распространением ошибки на основе нечеткого моделирования. Состояние каждого нейрона на входном слое определяется для лингвистической оценки экспертом (педагогом) из 3 позиций терм-множества — 0 (плохо), 1 (средне), 2 (отлично) в ходе вербального общения с экзаменуемым. Разработана интеллектуальная гибридная модель распознавания качества освоения учебных элементов.

**Обсуждение и заключение.** Нейронная сеть включает 2-3 скрытых слоя с идентичным числом нейронов (по 10) с выходной фиксацией состояния нейрона по мере прохождения по скрытым слоям так, что выходной слой содержит один активный нейрон и 9 нейронов с выходной фиксацией на скрытых слоях нейронной сети; будет использоваться сигмоидальная функция активации на каждом скрытом слое. Будет опре-

делено множество эталонов состояния вектора выходного слоя, составляющее основу классификации и рекомендации для итоговой оценки качества освоения учебных элементов или компетенций (по 5-и балльной, 10-и балльной или 100 балльной системе). Также должно быть создано множество обучающих выборок, в соответствии с прогнозом которых произойдет обучение нейронной сети с учителем. До начала экзаменационной процедуры, вербального контакта с экспертом (педагогом) и фиксации нейронов входного слоя экзаменуемый получает случайно фрагмент учебной информации с неполными данными из баз данных учебных элементов (локальный аттрактор ЗУН-МА). Построение процесса оценочной деятельности на основе реализации гибридной интеллектуальной среды поддержки позволит внести явные элементы объективности оценочной деятельности, как в школе, так и в вузе, создаст условия для целостного освоения образовательных программ.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14009.

### Список литературы

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.
2. Смирнов Е.И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога. – Ярославль: Канцлер, 2012.

## PARAMETERS AND CLASSIFIER OF NEURAL NETWORK DATABASES OF EDUCATIONAL RESULTS

**E.I. Smirnov<sup>1</sup>, S.V. Shcherbatykh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky (Russia),  
Head of the Department, smiei@mail.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Vice-Rector for Academic Affairs, shcher-  
serg@mail.ru*

**Keywords:** classification of educational results, neural network, evaluation.

**Abstract.** Hybrid neural networks are an effective tool for solving complex, multi-component, multi-functional tasks (which include the knowledge and competence assessment system). In this case, the theory of fuzzy sets and fuzzy logic (L. Zadeh [1]), the use of expert systems with fuzzy logic, stage analysis of data with elements of stochastic analysis, structural-logical, hierarchical, functional and fractal data structuring schemes of the didactic field of educational elements should be used significantly. Hybrid intelligent system is built with dynamic random selection on the layers of an artificial neural network of sets of fuzzy rules and their characteristics using expert systems and fuzzy modeling. Technological constructs of clusters of founding components of generalized constructs will be developed in the direction of using elements of fractal geometry. Specifically, it will be revealed that the didactic field of educational elements is equipped with a system of multilevel hierarchical databases of exercises, motivational-applied, research, practice-oriented tasks using expert systems and integration of mathematical, information, natural science and humanitarian knowledge and procedures. The methodology of implementing intelligent systems in mathematical education is based on the Hegelian triad: thesis-antithesis-synthesis.

**Results.** Requirements for the organization and construction of an artificial neural network for evaluating personal achievements based on fuzzy modeling are developed: an artificial neural network is a multi-layer network (consisting of input, output and hidden layers) of direct action with reverse error propagation based on fuzzy modeling. Building the evaluation

process based on the implementation of hybrid intellectual support environment will allow you to introduce clear elements of objectivity of evaluation activities, both in school and in higher education, and create conditions for the holistic development of educational programs.

**Conclusion.** Original results and theoretical models of using a hybrid neural network based on fuzzy modeling of teacher evaluation of student's activity in the context of computer and mathematical modeling are obtained in this paper. A special feature of our approach is interactive interaction (subject - intellectual system – expert (teacher)) in the course of evaluating quality of recognized educational elements to a priori standard. The structural-logical, hierarchical, functional and fractal scheme of didactic field structuring of educational elements is updated by means of visual modeling and determination of local attractors with incomplete information and pools of basic information attraction, technological constructs of founding clusters components of generalized constructs in the direction of fractal geometry using are developed. Specifically, it is revealed that the didactic field of educational elements of KSMAP is equipped with a system of multilevel hierarchical databases of exercises, motivational-applied, research, practice-oriented tasks using expert systems and integration of mathematical, information, natural science and humanitarian knowledge and procedures. Building the evaluation process based on the implementation of hybrid intellectual support environment will allow you to introduce the clear elements of objectivity of evaluation activities, both in school and in higher education, and create conditions for the holistic development of educational programs. This method is innovative in pedagogy, since the time of Y.A. Comenius, and requires the further research by teachers, mathematicians and specialists in the field of intelligent systems.

**Acknowledgements.** The research was founded by RFFI Project № 19-29-14009.

#### References

1. Zadeh L. Concept of a linguistic variable and its application to making approximate decisions, Monograph, Russia, 1976.

### ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

**Е.В. Суворова**

*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), магистрант; учитель математики,  
МБОУ «Центр образования №1» (г. Новомосковск, Россия)  
научный руководитель: О.А. Саввина, д-р п.н., профессор*

**Ключевые слова:** технологии, негативные последствия цифровизации, математическое образование.

### PROBLEMS OF USE OF ICT IN TEACHING MATHEMATICS AND WAYS OF OVERCOMING THEM

**E.V. Suvorova**

*Bunin Yelets State University (Russia), Master student; Teacher of Mathematics, MBOU  
“Education Center №. 1” (Novomoskovsk, Russia)  
supervisor: O.A. Savvina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.*

**Keywords:** technology, negative effects of digitalization, mathematical education.

**Введение.** В настоящее время степень проникновения информационных технологий в образовательный процесс отличается в разных школах и регионах. Так, в Москве использование информационных технологий осуществляется более активно, чему способствует реализующийся с 2016 года проект «Московская электронная школа», на базе которой планируется реализовать более масштабный проект «Российская электронная школа».

Проблеме «цифрового будущего» образования посвящены многочисленные публикации, конференции и конгрессы. Однако на этих мероприятиях преимущественно обсуждаются частные вопросы и методики внедрения цифровых технологий и, к сожалению, остаются вне поля зрения проблемы целесообразности и прогнозирования последствий использования этих технологий.

**Материалы и методы.** Основным подходом исследования является принцип сохранения цивилизационного кода в отечественном образовании (Н.А. Бердяев, Н.Я. Данилевский, А.С. Панарин, О.Р. Каюмов и др.).

Этот подход находит отражение и в официальных документах. Действительно, в указе Президента РФ 7 мая 2018 года была поставлена и вторая цель («воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций»), которая призвана сбалансировать новации и традиции в образовании. Однако эта цель часто остается вне поля зрения сторонников использования ИКТ в обучении, что нельзя признать справедливым. Отечественное образование имеет уникальный позитивный опыт обучения математике на основе традиций, без использования информационных технологий. И этот опыт необходимо изучать и учитывать.

Так, большим успехом пользуется система обучения, разработанная в Екатеринбурге и получившая название «Русская классическая школа» (или РКШ). Опыт учителей и методистов Екатеринбурга оказался настолько удачным, что в настоящее время получает распространение далеко за пределами Сибири.

В качестве основного метода обучения, не имеющего альтернативы, создатели РКШ предлагают обучение осмысленному чтению.

Понятно, что развить личность (ученика) может только личность (учителя), поэтому роль учителя в современных условиях повышается, а не снижается, возрастают требования к нравственным качествам учителя. *Компьютерные обучающие технологии не способны заменить учителя*, они могут служить лишь дополнительным средством обучения и позволяют получить образование людям с ограниченными возможностями [3]. Как справедливо отмечают ученые-педагоги, «образование непременно предполагает взаимодействие учителя и учеников — их взаимовлияние друг на друга, сопереживание, обмен эмоциями и мыслями. Именно учитель способен не только дать знания ученику, но и максимально мотивировать ребенка на стремление к получению этих знаний. Система знаний, которую формирует учитель, ее воспитательные возможности, воспринимаются учащимися сквозь призму личности учителя, как идущие от человека к человеку... Необходима обратная связь учителя-ученика, в процессе которой учитель делает обучение живым, корректируя для каждого случая темп прохождения материала и логику объяснения, включая вопросы на повторение, уточняющие и проблемные вопросы» [3].

От использования наушников портится слух, от экранов мониторов ухудшается зрение, от сидячего образа жизни за компьютером происходит нарушение обмена веществ, состояние внутренних органов, ослабляются мышцы, развивается ранний сколиоз и пр. [4]. Поражение двигательной активности ребёнка ведёт к страданию ожирением, снижению иммунитета, проблемам с опорно-двигательным аппаратом, невралгиче-

ским расстройствам и др. Экранная зависимость приводит к гиперактивности, повышенной рассеянности, задержке речевого развития, повышению агрессивности и жестокости.

Таким образом, исследования показывают, что использование детьми гаджетов и смартфонов приводят к нарушению здоровья детей (возрастанию функциональных нарушений, хронических заболеваний и психосоматических расстройств) [2].

Одно из негативных последствий мерцающего экрана — раздражение участков коры головного мозга, вызывающего у детей абстинентный синдром и психозы.

Исследователь Г.А. Клековкин считает, что разрушительное воздействие на математическое образование оказывает клиповое мышление, формирующееся под влиянием цифровых технологий.

Выделяют следующие особенности обладателей клипового мышления: падение интереса к учебе; неумение анализировать, отсутствие четкой логики, неумение выделять главное и устанавливать логические связи; доминирование «механической» памяти, из которой полученная информация «стирается»; неспособность концентрировать внимание; оперирование смыслами только малой длины (возрастание сложности изучаемых предметов приводит к абсолютному непониманию изучаемого материала); быстрая утомляемость при изучении обязательных дисциплин; отсутствие потребности в самоанализе и самооценке; акцентирование внимания только на внешних поверхностных признаках проблемы задачи, а не на ее сути и т. д. [1, с. 46]

Поэтому перед математическим образованием как никогда стоит задача развития логического мышления. И этой задаче отвечают систематические курсы геометрии, тригонометрии и алгебры, сложившиеся в нашей отечественной школе.

**Результаты исследования.** Таким образом, в использовании ИКТ можно выделить несколько групп проблем. Первая группа проблем связана с отказом от традиций и деградацией в духовной и интеллектуальной сфере человека (сокращение и так дефицитного в учебном процессе живого диалогического общения, подавление творческого и системного мышления, переход к клиповому стилю мышления и др.).

Вторая группа проблем связана с ухудшением здоровья обучающихся (ухудшение слуха и зрения, подавление физической подвижности, ранний сколиоз, психозы, киберзависимость и пр.).

**Обсуждение и заключение.** Пути решения проблем использования ИКТ целесообразно объединить в две соответствующие группы.

*1. Мероприятия по сохранению традиций, духовно-нравственное воспитание.*

1. Формирование у учащихся таких качеств, как умение сосредоточиться, умение искать во всех математических фактах смыслы, умение отделять главное от второстепенного, знания от информационных шумов.

2. Как можно чаще прибегать к живому общению (между учителем и учениками, между учениками, между родителями и детьми и пр.).

3. Развитие устной и письменной математической культуры речи посредством непереносимого включения: комментированного выполнения упражнений; математических диктантов; заучивания хором правил; разнообразия заданий для устного счета (предложение заданий на доске и пр., предложение заданий устно учителем и выполнение заданий по цепочке, по указанию учителя).

Осмысленное чтение предполагает работу с текстом реального учебника на уроке, обсуждение содержания фабулы текстовых задач, работа над уяснением смысла условия и заключения теорем.

4. Сохранение систематических курсов алгебры и геометрии, восстановление арифметики и тригонометрии как систематических курсов.

5. Духовно-нравственное воспитание в процессе обучения математике.

6. Насыщение информационной среды контентом, соответствующим традиционным ценностям; создание медиаресурсов по математическому образованию, реализующих воспитательные цели.

2. *Здоровьесберегающие мероприятия.*

1. Информирование учителей о негативных факторах влияния ИКТ на здоровье детей.

2. Соблюдение норм санитарно-гигиенического характера.

3. Реанимация традиционных методов и методик обучения математике.

4. Строгое дозирование времени использования ИКТ, с учетом того, что на других уроках использования ИКТ в этот день не планируется.

5. Разъяснительная работа с родителями.

Таким образом, цифровые технологии несут не только блага и удобства, но и могут привести к печальным последствиям в математическом образовании, если мы не сохраним уникальных традиций обучения математике, сложившихся в отечественной школе.

### Список литературы

1. Клековкин Г.А. Негативное влияние компьютера и интернета на процесс обучения математике и его результаты // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2018. - № 20. – С. 38-47.

2. Кулебякина Е.Н. Риски цифровизации // Русский дом. – 2018. - №9. – С. 24.

3. Саввина О.А. Педагогика созидания против глобализации образования // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2015. - №42. – С. 7-12.

4. Шишова Т.Л. Не стучите молотком по пианино. Беседы с детским психиатром Козловской Г.В. Рязань: Зёрна-Слово, 2016. – С. 209-210.

### ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

**Т.Н. Суворова<sup>1</sup>, Н.В. Бушуева<sup>2</sup>, И.Л. Дмитриевых<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» (Россия), профессор,  
*suvorovatn@mail.ru*

<sup>2</sup>Кировский государственный медицинский университет Минздрава РФ (Россия),  
старший преподаватель, *natalie\_ogo@mail.ru*

<sup>3</sup>Кировский государственный медицинский университет Минздрава РФ (Россия),  
старший преподаватель, *iry77@rambler.ru*

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, иностранный язык, языковая компетенция.

### DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT FOR THE DISCIPLINE “EFL” AT A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

**T.N. Suvorova<sup>1</sup>, N.V. Bushueva<sup>2</sup>, I.L. Dmitrievikh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Vyatka State University (Russia), Professor, *suvorovatn@mail.ru*

<sup>2</sup>Kirov State Medical University (Russia), senior instructor of English, *natalie\_ogo@mail.ru*

<sup>3</sup>Kirov State Medical University (Russia), senior instructor of English, *Irya77@rambler.ru*

**Keywords:** digital learning environment, English as a foreign language for professional purposes, language competence.

**Введение.** В докладе проанализирована актуальность разработки цифровой образовательной среды, направленной на формирование языковой компетенции как составляющей профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции в рамках дисциплины «Иностранный язык» в условиях медицинского университета.

**Материалы и методы.** Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть социально-экономического блока учебного плана медицинского вуза. Данный блок отвечает за формирование части общепрофессиональных компетенций будущего представителя сферы здравоохранения, а именно языковой (лингвистической) компетенции как части профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции, проблемам формирования которой и посвящено данное исследование.

Формирование языковой компетенции обеспечивает освоение обучающимися новых языковых средств общения, которые отобраны с учетом специфики медицинского вуза. Они необходимы для общения на бытовом уровне, для изучения научно-медицинских исследований отечественных и зарубежных ученых.

Задача преподавателя в этом случае – взглянуть на учебный процесс с позиции студента, чтобы помочь ему стать активным субъектом этого процесса, желающим и способным принять участие в освоении языковой компетенции в процессе учебной деятельности при формировании предметных и метапредметных компетенций, специальных и общеучебных действий.

Однако в неязыковых вузах изучение иностранного языка в профессиональных целях сопряжено с рядом затруднений. К примеру, в Кировском государственном медицинском университете Минздрава РФ на дисциплину «Иностранный язык» отводится всего 108 часов, 36 часов из которых составляет самостоятельная работа студентов. Явно недостаточный объем часов, высокая занятость студентов-медиков на предметах доклинического цикла, интерференция в связи с изучением латинского языка, несбалансированное расписание препятствуют успешному формированию искомой компетенции. Усугубляет это положение и тот факт, что уровень освоения языкового компонента иноязычной коммуникативной компетенции, приобретенный в общеобразовательной школе, как показывает опыт работы, у значительной части обучающихся первого курса невысок.

**Результаты исследования.** Итак, проблема данного исследования обусловлена противоречием между высокими требованиями к результатам формирования языковой компетенции студентов, с одной стороны, и низким уровнем мотивации обучающихся, недостаточным временем аудиторных занятий, неоднородностью состава группы относительно уровня начальной подготовки, с другой стороны.

Решение сформулированной проблемы видится в использовании современных образовательных технологий, построенных на основе цифровых ресурсов, а именно технологии смешанного обучения со сменой рабочих зон с использованием при этом технологических инструментов и ресурсов для коммуникации, создания, распространения и управления информацией.

Организация учебного процесса в персональной цифровой образовательной среде позволяет учитывать специальные образовательные потребности обучающихся, стиль их мышления, особенности их памяти другие факторы, оказывающие влияние на качество обучения. Она несомненно будет способствовать и формированию личности студента, а именно таких качеств, как самостоятельность, ответственность и целеустремленность. Именно они во многом определяют успешность в личности в концепции образования через всю жизнь.

Цифровая образовательная среда предполагает два основных направления ее реализации:



- содержательное (вариативные учебные планы и программы);
- деятельностное.

**Обсуждение и заключение.** Цифровая образовательная среда должна быть разработана таким образом, чтобы она обеспечивала:

- персональный план учебной деятельности студента по освоению языковой компетентности как составляющей профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции;
- формирование профессиональных и надпрофессиональных навыков (hard and soft skills), способствующих функционированию языковой компетентности с помощью комплекса упражнений в определенном цифровом контенте;
- личностный рост студента как субъекта своей учебной деятельности за счет формирования соответствующих качеств личности.

### **Список литературы**

1. Андреев А. А. Роль преподавателя в среде eLearning / Портал электронного обучения. 2010. URL: <http://www.e-learning.by/Article/roleTutor/ELearning.html> (дата обращения 03.03.2011).

2. Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Информатизация образования. Фундаментальные основы. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. – 286 с.

## **МАКРО-СЦЕНАРИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ШКОЛЫ**

**А.Ю. Уваров**

*Институт кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга  
Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»  
Российской академии наук (Россия), главный научный сотрудник,  
[alexander.yu.uvarov@gmail.com](mailto:alexander.yu.uvarov@gmail.com)*

**Ключевые слова:** информатизация образования, цифровая трансформация, сценарии развития, цифровые технологии в образовании, образовательная политика.

## **MACRO SCENARIOS FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF GENERAL EDUCATION**

**A.Yu. Uvarov,**

*Institute of Cybernetics and Educational Computing Federal Research Center “Informatics  
and Control” Russian Academy of Science (Russia), chief research officer,  
[alexander.yu.uvarov@gmail.com](mailto:alexander.yu.uvarov@gmail.com)*

**Keywords:** ICT in education, digital transformation, scenarios for the development of general education, educational policy.

**Введение.** Пандемия Covid-19 вынудила широкие массы учащихся и педагогов посмотреть на цифровые технологии (ЦТ), как основной инструмент учебной работы. Переход к обучению через интернет был вынужденным и заставил сотни тысяч учителей освоить и ежедневно использовать цифровые инструменты, учебно-методические материалы и онлайн-сервисы. Как показывают опросы, более половины тех, которые ранее не обращался к ЦТ и ресурсами из интернета, освоили их и планируют использовать и после того, как вернутся в классы. Есть и такие, кто хочет забыть этот опыт как страшный сон, и готовы уйти из школы, если он повторится.

Вынужденный перенос учебной работы в цифровую среду привлек внимание общества к проблемам цифровой трансформации образования (ЦТО). Оказалось, что ЦТО — это не только лозунг, но и нечто реально происходящее в школах. К сожалению, у многих людей и в средствах массовой информации складывается представление, что использование интернет во время эпидемии — главный результат ЦТО. В обществе не сформировано представление о масштабах и характере перемен, которые связаны с ЦТО. Неизбежное изменение акцентов в целях и содержании обучения его персонализация движение к школе полного дня требуется обсуждать в прямой связи с ЦТО. Опыт пандемии показывает, что тренд Hi Tech-Hi Touch (Naisbitt, 1988) действует и в сфере образования, требуя изменения методов и организационных форм учебной работы.

**Материалы и методы.** Технологические проблемы (нехватка персональных цифровых устройств, низкоскоростной интернет, слабость цифровых образовательных сервисов и т.п.) маскируют провалы в решении острейших педагогических проблем. Их консервация – движение в рамках **инерционного сценария** обновления образования в развивающейся цифровой среде.

Сценарии развития	Особенности сценария
<p><b>Инерционный</b> (чтобы оставаться на месте, надо бежать изо всех сил)</p>	<p>Сохраняется традиционная (усредненная) модель организации обучения, поддерживаемая централизованной бюрократизированной системой управления образованием, работа которой все больше формализуется. ЦТ помогают вводить проводимые сверху решения, усилить контроль, гарантировать однообразие испытываемых образовательных материалов и методических решений.</p>
<p><b>Трансформационный</b> (чтобы двигаться вперед, надо бежать еще быстрее)</p>	<p>Образовательные организации превращаются в культурные центры местных (и/или профессиональных) сообществ, в «мобильные школы», в место учебы и личностного развития на протяжении всей жизни. ЦТ помогают преодолеть формализм в обучении, расширить рамки классно-урочной системы до результативно-персонализированной организации учебного процесса, формировать компетенции XXI века, поддерживать заинтересованность учащихся и педагогов в результатах образовательной работы, вовлечь членов местного (широкого школьного) сообщества в планомерное развитие образовательной организации.</p>
<p><b>Дивергентный</b> (пусть расцветают сто цветов)</p>	<p>Недостаточная эффективность традиционных образовательных организаций все больше компенсируется за счет развивающихся сетевых образовательных услуг (сервисов). Традиционная образовательная система размывается. Учащиеся стремятся получить образование за пределами формальной школы. Развиваются сетевые образовательные сервисы, местные и сетевые образовательные сообщества. ЦТ помогают расширить возможности получения образования за пределами традиционных образовательных организаций, используя семейное обучение и сетевые образовательные сервисы. Возрастает роль организаций дополнительного образования, использующих ЦТ для предоставления своих услуг.</p>

Переход к **трансформационному сценарию** означает, что обновления должны идти не только в классных комнатах, но и в системе образования в целом, меняя акценты на образовательных результатах и способах их оценивания, создавая условия для творческой коллективной работы педагогов, помогая им осваивать новые педагогические техники (групповая работа, проектная работа, педагогическая поддержка и т.п.) обеспечивая их избыточными учебно-методическими материалами, которые легко доступны в цифровой образовательной среде.

Инерционный сценарий — это поддержание статус-кво. В условиях перехода к цифровой экономике он не имеет долгосрочной перспективы. Он неизбежно сменяется трансформационным. Если это почему-либо не происходит, защитные силы социального развития будут замещать (вытеснять) деградирующую традиционную школу другими структурами для обучения и воспитания подрастающего поколения в рамках дивергентного сценария. Провал трансформационного сценария будет означать сдвиг общего образования к **дивергентному сценарию**, который можно назвать сценарием размывания школы. Развитие системы общего образования по дивергентному сценарию вряд ли будет. Неизвестно, способны ли сетевые сообщества устоять перед соблазнами социального дарвинизма. Возможно, скрытые здесь угрозы социальному миру будут стимулировать переход от дивергентного сценария к трансформационному. Этому может способствовать уже сама угроза актуальной или потенциальной реализации дивергентного сценария. В какой мере переход к трансформационному сценарию от инерционного окажется эволюционным или революционным (через дивергентный сценарий), покажет будущее.

**Обсуждение и заключение.** Приведенные макро-сценарии по-разному описывают возможное место и роль ЦТ в изменениях, идущих сегодня в общем образовании в нашей стране. Наличие нескольких конкурирующих сценариев свидетельствует, что будущее нашей школы не предопределено. Переходы, между сценариями определяются макро-динамикой социального развития. Кроме того, на отдельных временных отрезках могут (явно или неявно, под действием тех или иных обстоятельств) возникать и другие варианты переходов: откат к инерционному сценарию, или сваливание неуспешной трансформации к дивергентному сценарию. Такие переходы не обязательно могут быть осознанными. Они могут реализовываться на местах под давлением обстоятельств. Для их выявления, коррекции потенциально разрушительных тенденций и/или поддержки желаемых изменений требуется проводить постоянный мониторинг трансформационных процессов в общем образовании на федеральном уровне. Данные, собираемые в ходе такого мониторинга, будут востребованы также образовательными политиками и управленцами на муниципальном и региональном уровнях. Они помогут им выработать и реализовать планы развития образовательной системы на местах.

Для творческих педагогов сегодня нет иной альтернативы, кроме радикального изменения содержания, методов и организационных форм обучения, использования новых информационных технологий как основного инструмента изменения информационной среды внутри самой школы, перехода к использованию открытой учебной архитектуры, персонализации обучения, осознания себя участником глобального образовательного процесса.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14167.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ GOOGLE ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

**О.Н. Шаверская**

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1506», учитель химии, olgasha263@gmail.com*

**Ключевые слова:** дистанционная среда, приложения Google, профильное обучение.

## USE OF GOOGLE APPLICATIONS IN THE PROCESS OF ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF STUDYING PROFILE PROGRAMS OF GENERAL SCHOOL

**O.N. Shaverskaya**

*State budgetary educational institution of the city of Moscow "School No. 1506", chemistry teacher, olgasha263@gmail.com*

**Keywords:** remote environment, Google applications, specialized training.

**Введение.** Информационные технологии прочно вошли в процесс обучения предметам естественнонаучного цикла. В настоящей статье речь пойдет об использовании приложений Google для организации самостоятельной работы старшеклассников предпрофильных и профильных классов образовательного учреждения в рамках изучения курса «Химия».

О технологии создания Google-форм, опыте их применении в работе учителя неоднократно говорилось на конференциях, вебинарах, круглых столах. Достоинства дистанционной системы, в частности, экономия рабочего времени и его более рациональное использование, многократно поднимались на встречах в профессиональных сообществах.

**Материалы и методы.** Цель исследования — разработка методики организации системы заданий в дистанционной среде для организации самостоятельной работы обучающихся при выполнении домашнего задания. Объект исследования — процесс организации самостоятельной работы по выполнению домашнего задания в рамках изучения профильного уровня школьного курса химии. Предмет исследования — педагогические условия организации самостоятельной работы по выполнению домашнего задания в рамках изучения профильного уровня школьного курса химии.

Цель исследования определила ряд задач:

1. Определить степень изученности и освещения вопроса использования информационных технологий по исследуемому направлению в методической и педагогической литературе;

2. Разработать банк цифровых заданий, выполненных с помощью приложений Google для реализации в системе домашних заданий в профильных и предпрофильных классах;

3. Апробировать включение банка цифровых заданий в программу изучения курса химии в предпрофильных и профильных классах общеобразовательной школы.

4. Описать результаты проведенной работы.

**Результаты исследования.** Началом изучения автором использования приложений Google можно считать 2014 год. Именно тогда стали создаваться цифровые домашние задания для дистанционного выполнения слушателями подготовительных кур-

сов частного образовательного центра. Позднее, они легли в основу системы домашних заданий для учеников профильных классов гимназии №1506 (с июля 2017 г. переименованной в ГБОУ Школу № 1506), а также предпрофильной подготовки для учащихся 9 классов, планирующих продолжить обучение в рамках проекта «Медицинский класс в московской школе». В ходе систематической работы на протяжении первого триместра после знакомства со слушателями удается закрепить у них умения, с далее, совершенствовать на протяжении всего курса обучения, навыки выполнения домашних заданий в дистанционной среде. Во взаимосвязи с другими формами работы, это позволяет добиться раскрытия природного потенциала каждого обучающегося, снимает вопрос о перегрузке старшеклассников. На момент защиты магистерской диссертации по данному направлению (декабрь 2016г) было создано более ста электронных ресурсов для основной и средней школы. В настоящий момент их более 150 единиц.

**Обсуждение и заключение.** Подводя итоги, следует отметить, что же дало нам использование приложений Google-форма и Google-таблица?

Во-первых, нахождение банка заданий в облачном пространстве, предоставляет доступ с любой точки входа. Данная возможность исключает необходимость копирования материала на съемные носители, решает проблему ошибки чтения файла, устраняет необходимость распечатывания материалов.

Во-вторых, возможности приложений Google сокращают время подготовки к занятиям, так как создается единая база цифровых заданий тренировки и контроля усвоения учебного материала. В сводных таблицах видны темы, которые успешно зачтены обучающемуся, и темы, по которым необходима коррекция знаний и повторное выполнение тренировочных заданий.

Во-третьих, следует отметить, что формы и таблицы Google-приложения выступают в роли элементов конструктора, с помощью которых материал легко структурировать, корректировать и трансформировать в зависимости от преподаваемого курса и профиля класса (медицинский, инженерный, гуманитарный), что экономит время преподавателя.

Анализируя работу по выстраиванию индивидуальной траектории развития обучающегося, учитывается и использование систематизированного материала, что является неотъемлемой частью здоровьесберегающих технологий.

Ушли в историю времена, когда информационно-коммуникационных технологий в образовательном и воспитательном процессе применялись лишь как техническое средство для подготовки каких-либо иллюстративных материалов или демонстрации презентаций. В настоящее время в педагогическом сообществе закрепилось понимание того, что использование всего потенциала цифровых образовательных ресурсов для достижения поставленных образовательным учреждением целей, это расширение образовательного пространства.

Многолетние наблюдения показывают, что использование учащимся, в частности, приложений Google в процессе организации самостоятельной работы при выполнении домашних заданий помогает им более успешно адаптироваться в образовательном и социальном пространстве, раскрыть свои творческие способности. В свою очередь, педагогу они помогают эффективно проводить профилактику асоциального поведения. Учащиеся профильных классов безболезненно перешли на формат полного дистанционного обучения при изучении курса «Химии» в период самоизоляции весной 2020 года.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ДЛЯ ШКОЛ МЕЖДУНАРОДНОГО БАКАЛАВРИАТА

Л.А. Шунина

*ГАОУ ВО МГПУ (Россия), старший преподаватель, shuninala@mgpu.ru*

**Ключевые слова:** подготовка педагогов, Международный бакалавриат, облачные технологии.

## ADVANTAGES OF THE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES FOR INTEGRATION OF METHODOLOGICAL SYSTEMS FOR TRAINING TEACHERS FOR THE INTERNATIONAL BACCALAUREATE SCHOOLS

L.A. Shunina

*Moscow City University (Russia), senior lecturer, shuninala@mgpu.ru*

**Keywords:** teachers training, International Baccalaureate, cloud technologies.

**Введение.** Современная система подготовки педагогов в вузе устроена таким образом, что к реализации образовательной программы привлекаются преподаватели из различных структурных подразделений (институт/факультет/кафедра и т.п.). Говоря о подготовке учителей для школ Международного бакалавриата в этот коллектив добавляются практикующие учителя и тьюторы системы Международного бакалавриата, сотрудники Провайдер-центра, приглашенные иностранные спикеры не владеющие русским языком. Очевидно, что в таких условиях осуществление продуктивного взаимодействия всех участников образовательного процесса оказывается затруднительно. Это приводит к несогласованности, неоправданному дублированию и даже противоречию создаваемых и реализуемых методических систем дисциплин, составляющих основу подготовки будущих учителей школ Международного бакалавриата. Решению проблемы интеграции методических систем способствует применение облачных технологий. Обоснованным является факт, что облачные технологии значительно улучшают и упорядочивают взаимодействие между преподавателями и учащимися. Также они могут успешно применяться при организации взаимодействия между преподавателями. Для достижения данной цели крайне важно осознание участниками взаимоотношенности совместной деятельности, осмысление комплексного подхода (необходимых средств и способов достижения поставленной цели), что в свою очередь сделает возможным реализацию более глобальной цели — повышение эффективности формирования профессиональной компетенции студентов.

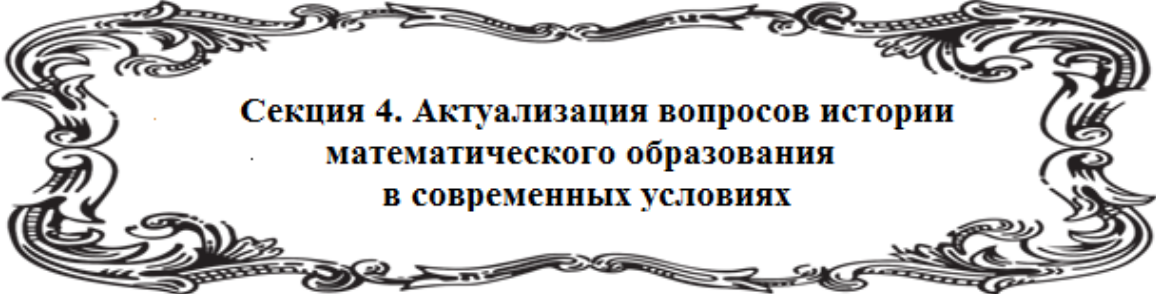
**Материалы и методы.** В ходе исследования осуществлен анализ программы магистратуры по подготовке учителей для школ Международного бакалавриата (одной из двух действующих на данный момент на территории России) «Международный бакалавриат: теория и технологии», реализуемой в институте цифрового образования Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет».

Это позволило выявить некоторую содержательную разобщенность учебных дисциплин, задействованных информационных ресурсов, технологий обучения, слабую взаимосвязь (или полное отсутствие связи) между некоторыми содержательными блоками. Выявленные проблемные моменты могут приводить к невозможности применения студентами имеющихся знаний и умений в новых условиях, формированию неполного представления об изучаемом предмете, причинно-следственной зависимости со-

бытий, явлений, процессов, которые будут сопутствовать их будущей профессиональной деятельности. В рамках исследования описанные выше недостатки были структурированы и отражены в виде блок-схемы, что позволило выявить причинно-следственную взаимосвязь между ними, охарактеризовать их особенности и сделало возможным прогнозирование и разработку комплекса мероприятий по нивелированию таких недостатков. Одной из составных частей комплекса таких мероприятий являлось систематизация, отбор и настройка облачных ресурсов и сервисов, позволяющих организовать продуктивную совместную работу коллектива преподавателей с целью интеграции методических систем подготовки учителей для школ Международного бакалавриата. Отбор облачных ресурсов и сервисов происходил с учетом особенностей педагогического коллектива, что сделало работу с ними легкой и понятной. В числе таких критериев названы: кросс-платформенность, общедоступность, интуитивно понятный интерфейс, возможность интеграции сервисов друг с другом и т.п.

**Результаты исследования.** Организация совместной работы преподавателей педагогического вуза с использованием отобранных облачных ресурсов и сервисов позволила устранить проблемы, возникающие из-за недостаточной коммуникации между участниками образовательного процесса, отсутствия взаимосвязи методических систем между собой и с педагогической практикой, обособленности организации научно-исследовательской работы магистрантов. В частности, была осуществлена оптимизация доступа к нормативным, методическим и справочным документам, необходимым для организации образовательного процесса в рамках программы подготовки «Международный бакалавриат: теория и технологии», в том числе из иностранных источников и на английском языке. Оптимизирована работа по выстраиванию индивидуальной траектории обучения и учету персональных особенностей студента. Расширены возможности обмена педагогическим опытом, в том числе на международной арене.

**Обсуждение и заключение.** Предложенная технология совместной работы преподавателей по интеграции методических систем, составляющих подготовку будущего учителя для школ Международного бакалавриата, с использованием облачных технологий экспериментально подтверждена в ходе апробации в Государственном автономном образовательном учреждении высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет».



**Секция 4. Актуализация вопросов истории  
математического образования  
в современных условиях**

**Л.М. КАЧАНОВ – УЧИТЕЛЬ, ИССЛЕДОВАТЕЛЬ,  
УЧЁНЫЙ С МИРОВЫМ ИМЕНЕМ**

**М.Л. Качанов<sup>1</sup>, И.И. Демидова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Tufts университет (США), профессор, Mark.Kachanov@tufts.edu*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский университет, математико-механический факультет (Россия), инженер, maria\_ib@mail.ru*

**Ключевые слова:** руководство кафедрой и научной работой студентов и аспирантов, преподавание основ механики деформируемого твёрдого тела.

**LAZAR KACHANOV – a TEACHER, a RESEARCHER,  
a SCIENTIST WITH the WORLD NAME**

**Mark Kachanov<sup>1</sup>, Irina Demidova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Tufts University (USA), Professor of Mechanical Engineering, Mark.Kachanov@tufts.edu*

<sup>2</sup>*Sankt Petersburg University. Senior researcher. maria\_ib@mail.ru*

**Keywords:** management of the Department and scientific work of students and postgraduates, teaching the basics of mechanics of a deformable solid body.

**Введение.** Лазарь Маркович Качанов (1914-1993) — выдающийся советский механик, крупнейший специалист в области теории пластичности, ползучести, теории прочности и механики разрушения.

В возрасте 15 лет, чтобы помочь семье, начал работать на заводе рабочим по металлу. В 1932 году он поступил в Ленинградский Государственный Университет (ЛГУ) на математико-механический факультет, который закончил в 1938 году. А в 1941 году он защитил кандидатскую диссертацию.

В 1941-1945 годах, уйдя добровольцем на фронт, командовал взводом зенитной морской артиллерии на Балтийском флоте в Кронштадте.

После войны в 1945 году он вернулся в ЛГУ на кафедру теории упругости в качестве ассистента, которой заведовал академик Владимир Иванович Смирнов. В 1953 году Л.М. Качанов защитил докторскую диссертацию. В 1955 году получил звание профессора и возглавил кафедру теории упругости. До 1976 года Лазарь Маркович — бесменный заведующий кафедрой теории упругости.

**Материалы и методы.** В ЛГУ на мат-мехе на кафедре теории упругости он читал лекции по сопромату, по теории пластичности и ползучести, механике разрушения. Л.М. Качанов — автор учебников и монографий, которые были переведены на разные языки, а также под его редакцией выходили сборники исследований сотрудников и преподавателей кафедры.

Лазарь Маркович принимал участие в выполнении хозяйственных работ с Центральным Котлотурбинным институтом, Металлическим заводом им. 22 съезда



КПСС и многими другими организациями и промышленными предприятиями. В ходе этих работ им были поставлены и разработаны решения задач механики деформируемого твёрдого тела.

Лазарь Маркович Качанов внес фундаментальный вклад в развитие ряда отраслей механики твёрдого тела. Некоторые из них:

\* Создание новой отрасли механики твёрдого тела, основанной на концепции разрушения в условиях ползучести (1958). Он ввел параметр повреждения, характеризующий ухудшение микроструктуры, и сформулировал кинетическое уравнение роста повреждения. Эта работа породила большой объем работ в области механики разрушения, от различных обобщений до широкого ее использования в экспериментальных работах;

\* Пионерская работа по механике расслаивания (1974), в которой была введена энергия расслаивающегося разрушения в механику выпучивания. Сегодня механика расслоения является одной из центральных тем в механике композитов;

\* Фундаментальные вклады в теорию пластичности, такие как установление вариационных принципов пластичности, анализ неустойчивости упругопластических структурных элементов и решение ряда краевых задач (например, задач о тонких пластических слоях);

\* Расширение понятия траекторно-инвариантного интеграла до расчета диссипации вблизи вершины трещины, распространяющейся в вязкоупругом материале, и до вывода уравнения скорости роста трещины (1973).

Еженедельно на кафедре проходили семинары кафедры, на которых, кроме обсуждения диссертационных работ, текущих дел, нередко проходило знакомство с новыми научными идеями, с актуальными задачами, возникающими на производстве и эксплуатации технических конструкций. В результате формулировались новые темы научных работ, которые выполнялись под руководством Л.М. Качанова.

**Результаты исследования.** Нередко поставленные задачи выполнялись в лабораториях сопротивления материалов, лаборатории оптического метода исследования напряжений и теории оболочек. Позднее была организована лаборатория механики полимеров и численных методов решения задач механики деформируемого твёрдого тела.

Вспоминается сдача экзаменов по курсам и спецкурсам, которые читал Лазарь Маркович. При входе в аудиторию он предлагал студентам положить на его стол один конспект лекций, которым мог пользоваться любой студент, если забыл какую-нибудь формулу. При ответе по билету он спокойно выслушивал студента. Если студент правильно всё изложил, то он начинал задавать вопросы о влиянии изменений либо начальных условий, либо некоторых параметров сначала по материалу билета, а затем по всему курсу. Тем самым, он выяснял, насколько студент понял и владел материалом, прочитанным им в курсе.

**Обсуждение и заключение.** Под руководством Л.М. Качанова были защищены кандидатские и докторские диссертации. Два его ученика Е.И. Шемякин (1929-2009) и Р.А. Арутюнян (1937-2018) были удостоены звания академиков.

Личный контакт с Лазарем Марковичем обычно давал людям ощущение благополучия. Он был скромным человеком и не любил лести и преувеличений.

С 1977г. по 1985г. Л.М. Качанов читал лекции в университетах Иллинойса, Делавэра и Бостона.

#### Список литературы

1. <https://pobeda.spbu.ru/museum/item/2170-качанов-лазарь-маркович-1914.html>
2. Демидова И.И. История применения интегральных уравнений Вольтерра в ЛГУ // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – Вып. 2. – 2019. - С. 49-55.

## ПЕДАГОГИ-МАТЕМАТИКИ ПОРЕФОРМЕННОЙ РОССИИ: ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ НА РУБЕЖЕ ЭПОХ

**Г.В. Кондратьева**

*Московский областной государственный университет (Россия),  
зав. каф. математического анализа и геометрии, kondratevagv@mail.ru*

**Ключевые слова:** педагог, математическое образование, пореформенная Россия, просветительская деятельность.

## TEACHERS OF MATHEMATICS IN POST-REFORM RUSSIA: EDUCATIONAL ACTIVITIES AT THE EDGE OF AN ERA

**G.V. Kondrateva**

*Moscow State Regional University (Russia), head of chair of mathematical analysis  
and geometry, kondratevagv@mail.ru*

**Keywords:** teacher, mathematical education, post-reform Russia, educational activities.

**Введение.** В переломные эпохи, для которых характерны ситуации бифуркации и поиск качественно новых ориентиров развития, когда система образования пытается ответить на вновь возникающие вызовы социума, актуализируется потребность общества в переосмыслении назначения учителя.

Пореформенная Россия (1861-1905 гг.) была временем качественных изменений во всех сферах общества и в том числе в сфере образования. Это было время широко-масштабных новаций, когда формировалась традиционная модель школьного математического образования. Педагоги-математики, как и все члены педагогического сообщества, не могли остаться здесь безучастными. Они оказывались вовлечены в непростые процессы обновления образовательной системы. Многие из педагогов-математиков не ограничивались достаточно узкими рамками специалиста-предметника, а расширяли сферу своей деятельности путем участия в просветительских проектах. Они не считались ни со своим личным временем, ни с материальными затратами, а бескорыстно служили делу просвещения, выполняя роль наставника молодежи.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось с использованием следующей источниковой базы. 1. Официально-нормативные документы (циркуляры, приказы, постановления и другие законодательные и нормативные акты) прошлого и современности, справочно-статистические материалы; 2. Источники по истории отдельных учебных заведений и конкретных личностей (юбилейные сборники, памятные книги, обзоры деятельности, очерки и т.п.); 3. Периодическая печать (дореволюционные журналы, а также периодика и публицистика советского и современного этапов); 4. Учебная литература (учебники, задачки и т.д.); 5. Педагогическая и методическая литература; 6. Архивные материалы.

Исследование базируется на методе историзма, который предполагает наличие закономерностей в изменениях исследуемого предмета. Использовался сравнительно-аналитический метод, выявляющий особенности и взаимосвязи между конкретными явлениями. Использовался метод экспертной оценки. В основе исследования лежат также принципы циклического и линейного понимания исторического развития.

**Результаты исследования.** Выделены основные направления культурно-просветительской деятельности, в которой участвовали педагоги-математики пореформенной России.

1. Непосредственная популяризация математических знаний посредством специально организованных занятий для разных слоев населения (кружки, созданный по частной инициативе, публичные лекции при различного рода научно-просветительских учреждениях таких, например, как Педагогический музей военно-учебных заведений).

2. Распространение математических идей через специально создаваемые периодические издания (Математический раздел журнала «Семья и школа», «Математический листок» А.И. Гольденберга, Журнал элементарной математики и опытной физики и др.).

3. Разработка научно-популярной математической литературы для учащихся (В.И. Обреимов, Б.И. Краковский и др.).

Итогом этой деятельности стало создание особого неформального образовательного пространства, посредством которого проводилось распространение и популяризация математических знаний. Вскрыта роль частных изданий в развитии математического образования и становлении методики обучения математике.

**Обсуждение и заключение.** На основе анализа жизни и деятельности передовых педагогов-математиков пореформенной России установлен факт активизации деятельности учителей в культурно-просветительском русле. Не ограничиваясь исключительно своими служебными обязанностями, педагоги-математики создавали особую культурно-образовательную среду, благодаря которой и стал возможен такой уникальный феномен как традиционная система школьного математического образования.

Дальнейшее направление исследования представляется в направлении уточнения и введения в научный оборот новых данных о жизни и научном творчестве рассмотренных персоналий.

## **УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ XIX ВЕКА ПО МАТЕМАТИКЕ И МЕХАНИКЕ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМАХ**

**Г.А. Кутеева**

*Санкт-Петербургский государственный университет (Россия), доцент,  
g.kuteeva@spbu.ru*

**Ключевые слова:** лабораторный вычислительный практикум, исторические механизмы, компьютерный пакет Maple, компьютерный пакет Mathematica.

## **TEACHING MODELS OF 19th CENTURE FOR MATHEMATICS AND MECHANICS IN COMPUTER LABORATORY WORKSHOPS**

**G.A. Kuteeva**

*Saint-Petersburg State University (Russia), docent, g.kuteeva@spbu.ru*

**Keywords:** laboratory computing workshop, historical mechanisms, computer package Maple, computer package Mathematica.

**Введение.** Примерно со второй половины XIX века в Российских университетах появились кабинеты, где хранились учебные пособия, в том числе, пособия по математике и механике. В Санкт-Петербургском Императорском университете существовал кабинет практической механики, позднее он именовался механический кабинет. Эта коллекция была забыта. Сейчас стали издаваться статьи об этом кабинете [1] и описания в книгах. В 2018 году Санкт-Петербургский университет издал богато иллюстрированную книгу-альбом [2], в котором есть современные фотографии сохранившихся ме-

ханизмов. Подобные кабинеты существовали и в других странах. В 1894-95 годах по заданию кабинета практической механики Санкт-Петербургского университета приват-доцент И.В. Мещерский побывал в некоторых высших учебных заведениях Европы (Италии, Франции, Швейцарии и Германии). Во время поездки он посетил также вспомогательные кабинеты с приборами, механизмами и разными пособиями по математике и механике. Об этом он сообщает в своем отчете после поездки [3]. Эти приборы, механизмы, наглядные пособия сохранились до наших времен в разных странах, на сайтах некоторых университетов можно прочитать, посмотреть каталоги. Одной из богатых исторических коллекций, выставленных в Интернет-сети, по разным областям математики и механики является коллекция Гёттингенского университета (Göttingen collection of mathematical models and instruments: <http://modellsammlung.uni-goettingen.de/>). Другие коллекции указаны, например, на сайте Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина <http://geometry.karazin.ua/ru/geometric-models-collection.html> или в статье [1].

Примерно с 2012 года автор проводит учебный лабораторно-вычислительный практикум «Кинематический анализ механизмов» [1], в котором объектами исследования являются исторические модели. Некоторые механизмы XIX века удобно использовать для компьютерных реализаций на лабораторных практикумах. Часть этих реализаций автор показывала на семинаре по истории математики, например, реализация студента Т. Шугайло **механизма Дарбу для прямолинейного движения** (портал [http://www.mathnet.ru/php/seminars.phtml?option\\_lang=rus&presentid=18589](http://www.mathnet.ru/php/seminars.phtml?option_lang=rus&presentid=18589)). В этом сообщении автор представит другие работы студентов, созданных на основе исторических механизмов.

**Материалы и методы.** Структура и содержание практикума «Кинематический анализ механизмов» приведены автором в работе [1]. В этой работе автор стремится больше показать компьютерные реализации студентов. **Основная цель** практикума: студент учится применять знания современных компьютерных пакетов к конкретному проекту – созданию анимационной компьютерной копии механизма. Используются коммерческие продукты Wolfram Mathematica, Waterloo Maple. Последнее время студенты стали реализовывать свои проекты с помощью некоммерческой системы Maxima. Занятия обычно разделяются на два модуля. **В первом модуле** студенту необходимо создать компьютерный код для теоретически простой механической задачи. Преподаватель оценивает знания обучающегося в области компьютерных программ, при необходимости дает справочные данные. **Второй модуль** является расширением задания первого модуля. Обучающемуся необходимо провести кинематический анализ реального учебного механизма конца 19 века. **Отчет-задание студента** (как в первом, так и во втором модуле) состоит в создании набора файлов и презентации. В презентации обычно присутствует 1) историческое описание и описание геометрии механизма (для первого модуля – содержательное описание геометрии механизма), 2) математическое теоретическое описание, 3) описание компьютерного кода (совместно с самим кодом), 4) анимационная картинка-файл работы механизма, 5) заключение. Набор файлов включает следующие компоненты. 1). Файл-отчет в формате WORD или PDF. 2). Файл-презентация в формате POWERPOINT. 3). Код программы с комментариями для построения схемы механизма, для определения положения всех активных точек механизма, для построения анимации механизма (например, для системы MAPLE, код программы должен быть записан как MW-файл, так и TXT-файл). 4). Анимационная картинка-файл в формате GIF.

**Заключение.** В этом лабораторном практикуме охвачены многие обучающие моменты современного высокоорганизованного и знающего специалиста по компью-

терным современным пакетам. Необходимо в короткие сроки получить анимационный (двигающийся) файл для конкретного механизма. Применяются компьютерные знания, исторические знания, создание презентаций, умение создавать коды. Проверка кода происходит с помощью самого механизма. Многосторонность навыков впечатляет в одном практикуме.

### Список литературы

1. Кутеева Г.А. Лабораторный практикум “Кинематический анализ механизмов” на примере исторических моделей из коллекций СПбГУ // В сборнике: Вторая межрегиональная научно-практическая конференция преподавателей математики и физики под девизом «Математика - это просто!»: материалы конференции, 2020. – С. 122-137.

2. Коллекция знаний. Музеи и коллекции Санкт-Петербургского государственного университета СПбГУ / Санкт-Петербургский государственный университет: [авт.-сост.: Г.Ф. Анастасенко и др.; редкол.: Е.Г. Чернова и др.; пер. на англ. яз.: В. Ю. Голубев, Уолкер У. Тримбл]. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета. 2018. – 287 с.

3. Мещерский И.В. Преподавание механики и механические коллекции в некоторых высших учебных заведениях Италии, Франции, Швейцарии и Германии. – СПб., 1895. – 72 с.

## ЦИФРОВОЙ БИОГРАФИЧЕСКИЙ АРХИВ ЕЛЕЦКИХ СТУДЕНТОВ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**М.В. Леонов**

*МГУ им. М.В. Ломоносова (Россия), ведущий научный сотрудник,  
Leonow\_M\_W@cs.msu.ru*

**Ключевые слова:** архивные исследования, студенты ИМУ, елецкий интеллектуальный феномен, базы данных, цифровой архив

## DIGITAL BIOGRAPHICAL ARCHIVE OF YELETS STUDENTS OF MOSCOW UNIVERSITY

**M.V. Leonov**

*M.V. Lomonosov Moscow State University (Russia), leading researcher,  
Leonow\_M\_W@cs.msu.ru*

**Keywords:** archival research, students of Imperial Moscow University, Yelets intellectual phenomenon, database, digital archive

**Введение.** Доклад посвящен работе, являющейся частью проекта по восстановлению имматрикуляционного архива Московского университета, точнее, Императорского Московского университета (ИМУ). Цель исследования — собрать максимально возможный корпус материалов по студентам, которых мы причисляем к ельчанам: как по месту рождения и учебе в гимназии, так и проведенным годам жизни в Ельце и Елецком уезде. Проект является междисциплинарным и выполняется на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ при поддержке и консультировании историков — директора музея истории МГУ А.С. Орлова и сотрудника межкафедральной археографической лаборатории исторического факультета МГУ В.П. Пушкина, автора термина «елецкий интеллектуальный феномен» [1].

**Материалы и методы.** Исходными материалами проекта являются справочники «Алфавитные списки студентов Императорского Московского университета...», «Отчеты о состоянии и деятельности...», а также описи и дела фонда 418 Центрального государственного архива Москвы (ЦГАМ) «Московский университет». В этом междисциплинарном проекте используются методы как из области информационной технологии (базы данных, web-программирование), так и методы вспомогательных исторических дисциплин, в частности, просопографии и источниковедения. Был разработан новый метод решения задач такого типа – метод конфедеративной БД [2]. Для технических работ использовался метод краудсорсинга с привлечением студентов и дипломников факультета ВМК и членов их семей.

**Результаты исследования.** Один из результатов – расширение таблицы В.П. Пушкива и его коллег, содержащей краткие сведения о выпускниках елецкой мужской гимназии, ставших выпускниками Московского университета в 1877-1916 гг. Этот первоначальный список был расширен (более чем на 100 человек) за счет студентов, учившихся в ИМУ до 1877 г., и не учившихся в Елецкой казенной мужской гимназии. К ним, относятся, например, археолог и филолог К.Ф. Калайдович (1792-1832), агробиолог и натурфилософ, профессор ИМУ М.Г. Павлов (1792–1840). Среди отсутствующих в первоначальном списке кардиолог академик В.Н. Виноградов (1882–1964), закончивший Харьковскую гимназию. А также ельчане, не закончившие по разным причинам ИМУ, в том числе Ю.А. Бунин (1857–1921), Н.А. Семашко (1874–1949), или по каким-то другим причинам не вошедшие в список В.П. Пушкива, такие, как например, будущий директор и ректор МГУ А.С. Бутягин. Существенно расширено число атрибутов персон по сравнению с первоначальным списком, в котором не был указан год рождения, год поступления в университет, отчество и номера описей и дел, выявленных в фонде 418 ЦГАМ. Для выяснения деталей биографии лиц, ставших ельчанами уже после окончания университета, использовались архивные дела и другого фонда ЦГАМ – 459 «Канцелярии попечителя Московского учебного округа».

В процессе развития БД собранных данным стало тесно в «прокрустовом ложе» БД. Было разработано программное обеспечение для удобного накопления относящихся к проекту новых данных и для навигации в уже собранных сведениях. На основе этой БД создан цифровой архив, в который входят фотографии листов архивных документов, в том числе портреты, и другие данные из различных источников. Под электронным архивом мы понимаем не только совокупность электронных документов, но и соответствующее программное обеспечение для работы с этими документами, а также структуру их хранения.

**Заключение.** Необходимость восстановления связи поколений, а также сочетания профессионального обучения с повышением культуры в гуманитарной сфере – аргументы в пользу актуальности выполнения представленного проекта, в котором на протяжении последнего десятилетия принимали участие студенты, дипломники и сотрудники факультета ВМК МГУ. Востребованность результатов стала хорошим стимулом для продолжения наших исследований, для которых применяются современные инструменты информационных технологий и разрабатываются специализированные программные средства.

Корпус архивных материалов, собранных в результате представленной работы, может быть использован при изучении особенностей отечественного образования, в частности елецкого интеллектуального феномена.

### Список литературы

1. Пушкив В.П. Елецкий интеллектуальный феномен (Воспитанники Елецкой гимназии – выпускники Московского университета. 1881–1916 гг.) / В.П. Пушкив, Л.В. Пушкив, С.М. Завьялов // Елецкий государственный университет имени

И.А. Бунина: История и современность. – Елец, 2004. – С. 52-65. (Впервые опубликована в изд.: Философия хозяйства, 2004. №4. С. 9-20).

2. Леонов М.В., Баула В.Г., Козырев В.В. Конфедеративная база данных по студентам Московского университета до 1917 года // Вестник МГУ. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика, 2014. - №4. – С. 34-36.

## **А.А. СТОЛЯР И НАЧАЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Л.В. Лещенко<sup>1</sup>, Т.В. Гостевич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова (Республика Беларусь), доцент кафедры методики преподавания математики, кафедра\_mpm443@mail.ru*

<sup>2</sup>*Могилевский государственный университет имени А.А.Кулешова (Республика Беларусь), заведующая кафедрой методики преподавания математики, кафедра\_mpm443@mail.ru*

**Ключевые слова:** начальное математическое образование, логические игры, гуманизация.

## **A. A. STOLYAR AND PRIMARY MATHEMATICAL EDUCATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**L.V. Leshchenko<sup>1</sup>, T.V. Gostevich<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Mogilevsky state University named after A.A. Kuleshov (Republic of Belarus), Associate Professor of the Department of methods of teaching mathematics, кафедра\_mpm443@mail.ru*

<sup>2</sup>*Mogilevsky state University named after A.A. Kuleshov (Republic of Belarus), head of the Department of methods of teaching mathematics, кафедра\_mpm443@mail.ru*

**Keywords:** primary mathematical education, logic games, humanization.

**Введение.** В истории математического образования в Республике Беларусь есть немало имен ученых-математиков, методистов, учителей-новаторов, внесших значимый вклад в разработку содержания, методов обучения математике. Среди них особое место занимает Абрам Аронович Столяр, первый и долгое время единственный доктор педагогических наук в области методики преподавания математики в Республике Беларусь. Круг его научных интересов был чрезвычайно широк: от формирования элементарных математических представлений в дошкольном возрасте до преподавания различных разделов математики в высших учебных заведениях. Особое внимание А.А. Столяр уделял обучению математике младших школьников, отмечая, что именно в этот период возможно и необходимо формировать у ученика не только определенный круг математических знаний, умений, но и развивать мышление учащихся. Цель данной статьи: проанализировать взгляды А.А. Столяра и его научной школы на начальное математическое образование в Республике Беларусь.

**Результаты исследования.** Процесс обучения математике младших школьников стал объектом научных интересов А.А. Столяра в конце 70-х годов XX века. В этот период в Могилевском педагогическом институте была создана научно-исследовательская лаборатория «Обучение и умственное развитие детей дошкольного и младшего школьного возраста», в рамках которой психологи, педагоги и методисты проводили комплексное исследование проблемы интенсификации влияния обучения на

умственное развитие учащихся. Основным элементом методики, разработанной в лаборатории, являлись обучающие игры, через которые осуществлялось формирование представлений детей об основных математических понятиях, идеях, закладывались основы логического мышления. Шестилетние дети складывали и вычитали с помощью машины Поста; играя с обручами, разбивали множества на классы по одному, двум и трем свойствам; по определенным правилам сокращали «слова», состоящие из геометрических фигур; комбинируя «фабрики» (операторы), преобразовывали объекты по различным свойствам и т.д. Таким образом, осуществлялась пропедевтика достаточно сложных математических идей таких, как множество, алгоритм, вероятность, комбинаторика, преобразование и др. Играя, дети сравнивали, обобщали, обосновывали высказанные предположения, учились рассуждать и доказывать.

Результаты исследований лаборатории были отражены в учебных пособиях «Давайте поиграем», «Математика 0», которые впоследствии послужили прототипом учебника математики для первого класса. А.А. Столяр и сотрудники лаборатории приняли непосредственное участие в разработке концепции реформирования начального математического образования в Республике Беларусь, программы по математике для начальной школы, в создании учебных и методических пособий, соответствующих этой программе [1].

В основу концепции реформирования начального математического образования, разработанной А.А. Столяром, были положены следующие идеи: гуманизация образования; осуществление обучения математике, особенно на начальном этапе, с активным использованием игры; применение новых образовательных, в частности информационных технологий. А.А. Столяр первой указывал идею гуманизации, в соответствии с которой в процессе обучения математике в центре внимания оказывается личность ученика, его интересы и возможности. Основной упор при этом делался на максимальное использование заложенных в содержание учебников возможностей для математического и логического развития учеников, формирование их интеллектуальных умений. Большое внимание в методических пособиях, адресованных учителям, уделялось использованию ими методов и приемов, направленных на постепенное целенаправленное стимулирование открытия учащимися математических знаний, побуждение к обоснованию правильности суждений, доказательству, на построение локальных систем геометрических и алгебраических понятий [2]. Постепенно от первого к четвертому классу уменьшалось количество игровых заданий, но увеличивалась доля и сложность нестандартных заданий, задач на доказательство, рассуждение.

Созданный А.А. Столяром творческий коллектив в течение 30 лет развивал его идеи применительно к условиям и требованиям сегодняшнего дня, педагогики дня завтрашнего: был разработан учебно-методический комплекс по математике для I–IV классов, состоящий из разнообразных пособий, адресованных ученикам и учителям, и охватывающий все стороны образовательного процесса.

**Обсуждение и заключение.** В настоящее время в Республике Беларусь над созданием учебных пособий для первой ступени общего среднего образования работает другой коллектив авторов, которым разработана концепция начального обучения математике с использованием учебного моделирования. Однако идеи А.А. Столяра реализуются и в новых учебниках через использование игр с математическим и логическим содержанием, решение разнообразных нестандартных задач.

### Список литературы

1. Лещенко Л.В. История создания учебников математики для начальных классов в Республике Беларусь // Вестник Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина. Вып. 39: Серия «Педагогика» (История и теория математического образования). – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2018. – С. 21-28.



2. Лещенко Л.В. О педагогической концепции А.А. Столяра (к 100-летию со дня рождения) // Актуальные проблемы обучения математике и информатике: материалы IV международной научной конференции в двух частях. т. 2, ФГБОУ во «Московский государственный педагогический университет» (МПГУ), 4–5 декабря 2018 г. / Под ред. М.В. Егуповой, Л.И. Боженковой. – Калуга: Издательство «Политоп», 2018. – С. 208-212.

## **ВЛАДИМИР МОДЕСТОВИЧ БРАДИС (К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

**Р.А. Мельников<sup>1</sup>, О.А. Саввина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), доцент кафедры математики и методики её преподавания, roman\_elets\_08@mail.ru*

<sup>2</sup>*ЕГУ им. И.А. Бунина (Россия), профессор кафедры математики и методики её преподавания, oas5@mail.ru*

**Ключевые слова:** В.М. Брадис, математик, педагог, методика, вычислительная культура.

## **VLADIMIR MODESTOVICH BRADIS (TO THE 130TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

**R.A. Melnikov<sup>1</sup>, O.A. Savvina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Associate Professor, department of mathematics and methods of its teaching, roman\_elets\_08@mail.ru*

<sup>2</sup>*Bunin Yelets State University (Russia), Professor, department of mathematics and methods of its teaching, oas5@mail.ru*

**Keywords:** V.M. Bradis, mathematician, teacher, methodology, computational culture.

**Введение.** Информационно-коммуникационные технологии неизбежно проникают во многие сферы жизни и деятельности человечества. За последние 50-60 лет в обучении математике произошли кардинальные изменения, связанные с использованием средств, облегчающих производить сложные вычислительные действия (логарифмическая линейка, специальные математические таблицы, микрокалькуляторы, математические пакеты программ для компьютеров). При этом задача о воспитании вычислительной культуры на уроках математики не потеряла актуальности, поэтому важно обратиться к советскому опыту решения этой задачи. В это время каждому ученику средней школы доводилось на уроках алгебры и геометрии работать с «Четырехзначными математическими таблицами», небольшой книжицей, в которой были сведены значения логарифмов и тригонометрических функций различных аргументов. Автором этого уникального издания был математик-педагог, член-корреспондент АПН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР Владимир Модестович Брадис (1890-1975). Брошюра В.М. Брадиса в период с 1928 по 1995 гг. переиздавалась более 60 раз. «Таблицы Брадиса» – это своего рода «усилитель эрудиции», подобный тому, каковым сейчас является компьютер.

Как показал опрос, «Таблицы Брадиса» известны и большинству современных студентов, хотя об их авторе сегодня, к сожалению, практически не вспоминают. Последняя публикация о В.М. Брадисе в периодическом издании, насколько нам известно, вышла 30 лет назад.

**Материалы и методы.** В год 130-летнего юбилея со дня рождения Владимира Модестовича Брадиса особенно уместно обратиться к его методическому наследию, выявить основные вехи становления его как ученого.

Будущий математик родился 23 (11) декабря 1890 г. в Пскове. Его родителями были Модест Васильевич и Елизавета Васильевна — педагоги местной начальной школы. В 1901-1907 гг. мальчик обучался в гимназии, но завершить обучение не смог. За участие в революционных волнениях в 1909 г. его выслали в Сибирь (поселок Берёзов Тобольской губернии) [3, с. 2]. Находясь в ссылке, он решает посвятить все свободное время глубокому освоению математики и изучению иностранных языков. В это время он проштудировал учебники аналитической геометрии К.А. Андреева, курс дифференциального исчисления К.А. Поссе, учебник теоретической механики Д.К. Бобылева, энциклопедию элементарной математики Вебера и Вельштейна [3, с. 7]. В 1911 г. он экстерном сдал испытания на аттестат зрелости и в мае 1912 г. поступил на физико-математический факультет Петербургского университета. Курс обучения, рассчитанный на 4 года, он освоил за три года, получив диплом в 1915 г. После завершения учебы получил назначение на должность ассистента кафедры чистой математики в alma mater. Одновременно работал преподавателем математики в Коммерческом училище, функционировавшем при Путиловском заводе. Именно здесь он впервые осознал важность обучения слушателей технических специальностей методам численных расчетов. В 1918 г. он переехал в Сибирь. Работал в органах образования в Красноярске, Омске и Новосибирске. В 1919 г. в Твери был открыт Институт народного образования (с 1921 г. — педагогический институт), в который пригласили на работу молодого ученого. Революционное прошлое способствовало карьерному росту В.М. Брадиса. В Институте его сразу же назначили ведущим специалистом. В это время он разрабатывал оригинальные методы вычислений, к которым активно привлекал студентов.

В 1921 г. тверское отделение Государственного издательства выпустило брошюру «Таблицы четырехзначных логарифмов», которая стала предвестником его знаменитых «Четырёхзначных математических таблиц» [2]. Следует отметить, что основную рутинную вычислительную работу выполняли студенты, обучавшиеся у В.М. Брадиса. С 1922 по 1930 гг. он по совместительству заведовал физико-математическим отделением института, т.к. преподавал еще на рабфаке. В 1928 г. В.М. Брадис за наличие печатных научных трудов получил ученое звание доцента, в 1934 г. — звание профессора.

В 1930 г. он возглавил кафедру математики Тверского пединститута. В 1957 г. защитил докторскую диссертацию «Вычислительная работа в курсе математики средней школы», получив очень редкую по тем временам ученую степень доктора педагогических наук.

В годы войны В.М. Брадис состоял в народном ополчении, участвовал в комиссии по расследованию зверств фашистов, работал директором неполной средней школы в городе Кашине. На безвозмездной основе давал уроки отстающим по математике школьникам.

Сфера научных интересов В.М. Брадиса была многогранной. Е.Ф. Данилина в научной деятельности В.М. Брадиса выделила три главных направления: теоретическая и методическая разработка вопросов, сопряженных с повышением вычислительной культуры обучающихся; исследования в области геометрии (им доказано более 50 теорем) и исследования в сфере методики преподавания математики [3].

**Результаты исследования.** Биография В.М. Брадиса интересна и поучительна для молодого поколения, поскольку педагогу-математику были присущи такие черты характера, как умение точно распределять свое рабочее время, трудолюбие, целеустремленность, отзывчивость, стремление вовлечь в научную деятельность учеников.

В.М. Брадис внес большой вклад в развитие отечественной методики преподавания математики. Он является автором 107 научных работ, среди которых 8 пособий для преподавателей и студентов физико-математических факультетов педагогических институтов и 11 учебников и пособий для учителей и учащихся средних школ.

Ученый разработал уникальное методическое обеспечение для повышения вычислительной культуры. В.М. Брадис стоял у истоков создания советской методики математики, разработав первый в СССР курс по общей методике преподавания математики [1].

**Обсуждение и заключение.** Исследовательский вкус В.М. Брадиса проявился очень рано. В возрасте 26 лет начали формироваться его научные интересы, в центре которых находилась проблема повышения вычислительной культуры молодого поколения. По его «Таблицам» учились практически все будущие инженеры. Известный ленинградский математик-педагог И.Я. Депман подарил ему одну из своих книг, на форзаце которой сделал надпись: «Мастеру от подмастерья». Владимир Модестович прожил долгую, насыщенную различными событиями жизнь и скончался 23 мая 1975 г. Похоронен на Дмитрово-Черкасском кладбище г. Калинина (ныне Твери).

### Список литературы

1. Брадис В.М. Методика преподавания математики в средней школе. – М.: Учпедгиз, 1949. – 472 с.
2. Брадис В.М. Четырехзначные математические таблицы. – М.: Дрофа, 2004. – 93 с.
3. Данилина Е.Ф. Владимир Модестович Брадис. К 100-летию со дня рождения. –Тверь: Тверской государственный университет, 1990. – 39 с.

## ЭЛЕМЕНТЫ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ КУРСАХ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «АРХИТЕКТУРА»

**Ю.С. Налбандян**

*Южный федеральный университет (Россия), доцент, ysnalbandyan@sfedu.ru*

**Ключевые слова:** история математики, художественное образование.

## ELEMENTS OF HISTORY OF MATHEMATICS IN MATHEMATICAL COURSES FOR STUDENTS OF THE ARCHITECTURE DIRECTION

**Yu.S. Nalbandyan**

*Southern Federal University (Russia), docent, ysnalbandyan@sfedu.ru*

**Keywords:** history of mathematics, art education.

**Введение.** Система профессионального художественного образования начинает формироваться в России в XVIII веке; в середине XIX века в программу обучения архитекторов в Императорской академии художеств вводятся математика, физика, химия, а уже в начале XX века в списке изучаемых дисциплин можно увидеть и начертательную геометрию, и теоретическую механику. В настоящее время математические курсы и курсы, опирающиеся на математику, занимают значительное место в подготовке бакалавров, обучающихся по направлению 07.03.01 «Архитектура». При этом особенности современного общества (например, информатизация, ускоренное развитие межкультурных коммуникаций) и проблемы, возникающие в связи с реформами в системе обра-

зования (глобализация, активное внедрение дистанционных технологий, прагматизм, формализация отчётности и т.п.), требуют использования новых подходов и методов, стимулирующих интерес к предмету и вовлеченность в процесс обучения.

**Материалы и методы.** Как математикам, так и теоретикам искусства хорошо известна проявившаяся ещё в античности тесная связь аналитических и вычислительных методов, создавших базу современной математической науки, с пластическими искусствами. В публикациях исследователей в области синтеза в последние годы часто встречаются размышления о преподавании художественно-проектных дисциплин и о параллелях, которые возникают «между наукой и искусством как между двумя различными способами познания (как самой окружающей действительности, так и места человека в ней и, безусловно, – самопознания) и даже шире – как между двумя составными частями единого пространства культуры» (см., например, [2]). Всё это позволило в 2018-2019 учебном году начать эксперимент, связанный с корректировкой курса «Математика и геодезия», который читается студентам Академии архитектуры и искусств Южного федерального университета. Анализ его первых итогов посвящается данная работа.

**Результаты исследования.** Эксперимент оказался достаточно широким, в лекционный курс были включены примеры, показывающие как «работают» те или иные изучаемые разделы (связь с курсами механики, начертательной геометрии, применение векторного исчисления и теории кривых в программах векторной графики). Впрочем, эта часть требует более основательного анализа, что станет темой дальнейших исследований. Здесь же речь пойдет о двух аспектах введения в программу элементов истории математики.

Первый из них связан с содержанием лекций. Учебный план в университете составлен так, что преимущество отдается практическим занятиям, проходящим раз в неделю (а лекции – раз в две недели). В результате теория отстаёт от практики, лектору приходится фактически систематизировать и упорядочивать материал, с которым слушатели уже ознакомились, а также искать способы сохранить внимание аудитории. В связи с этим оправдали себя и обращение на вводной лекции к обзору основных событий в истории математики (особенно тех, которые переплетаются с архитектурой и живописью), и исторические отступления, связанные с формированием теории кривых второго порядка, с зарождением в античности (и с развитием в последующем) метода исчерпывания, со сложностями, возникшими при обосновании дифференциального исчисления, с развитием основных идей алгебры и векторного анализа. Особенно заметным это стало в 2019-2020 учебном году, во время экстренного перехода на дистанционное обучение.

Второй аспект проявился при организации отчётности слушателей. В Южном федеральном университете введена балльно-рейтинговая система, но со студентами направления «архитектура» при изучении математики она работала не слишком удачно. Чтобы стимулировать активность и дать возможность набирать баллы и получать зачёт с достаточно приличной суммой, в число обязательных работ было введено эссе. Список тем формировался с учётом хорошо известной книги [1], консультаций с преподавателями Академии архитектуры и искусств, публикаций, связанных с проблемами современного «цифрового искусства» [3]. Уже первый год выявил достаточно серьезные проблемы, которые привели к уточнению тем (например, к исключению вопросов, популярных в сети Интернет), к «формализации» требований к эссе и ужесточению критериев оценки. Это принесло свои плоды. На втором году эксперимента мини-рефераты стали более самостоятельными, студенты начали грамотнее использовать справочный аппарат и точнее оформлять ссылки на источники информации. А три работы после

определённой редакции были доложены на заседаниях различных секций X Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Студенческое творчество в архитектурно-художественной культуре России и зарубежья» (и удостоились дипломов 2-й и 3-й степени).

**Обсуждение и заключение.** Таким образом, эксперимент можно считать удавшимся, введение в курс элементов истории математики позволило активизировать интерес студентов к изучению самой математики, убедительно доказать слушателям, что «математика и искусство являют собой два примера того, как человеческое сознание стремится осмыслить мир не только в контексте непосредственной физической реальности вокруг нас, но реальности в самом широком смысле» [2], а также повысить успеваемость. Эксперимент ещё не завершён, предстоит проанализировать и усовершенствовать содержательную часть дисциплины, дабы достигнуть цели, заявленной в рабочей программе — «получение студентами представления о роли и месте математики в современной цивилизации, мировой культуре и архитектуре, а также развитие у обучающихся общей математической культуры и навыков математического и логического мышления».

#### **Список литературы**

1. Волошинов А.В. Математика и искусство. – М.: URSS, 200. – 400 с.
2. Жуков А.В., Медер Э.А. Постиндустриальная парадигма информационного общества: возможности диалога и взаимопонимания //Формирование предметно-пространственной среды современного города: материалы ежегодной Всерос. научно-практ. конф. с межд. участием, 16-17 октября 2014 г./ под общ. ред. А.Д. Григорьева, Э.П. Чернышовой. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 2014. – С. 33-38.
3. Медер Э.А. «Новый символизм цифровой архитектуры». Трансформация парадигмы // Современные тенденции изобразительного, декоративно-прикладного искусств и дизайна. – 2019. № 2. – С. 5-10.

Научное издание

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ  
И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ 180-ЛЕТИЮ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ЕЛЬЦЕ**

**25-27 сентября 2020 г.**

Сборник печатается в авторской редакции  
Техническое исполнение – В. М. Гришин  
Технический редактор – Г.Н. Бурганская

Формат 60x84 1/16. Гарнитура Times. Печать трафаретная  
Печ.л. 11,8 Уч.-изд.л. 11,3  
Тираж 500. Заказ 67

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии  
Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»  
399770 г Елец, ул. Коммунаров, 28,1