

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. С. ТУРГЕНЕВА»  
ОРЛОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ РАО  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕЙСТВИЯ  
РАЗВИТИЮ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОБЩЕСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК»



## ***Информатизация образования – 2020***

### **Материалы**

**Международной научно-практической конференции,  
посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского  
образования, великого педагога и математика, академика РАН  
С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.)**

***29 – 31 октября 2020 года***

**Орёл  
ОГУ имени И. С. Тургенева  
2020**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. С. ТУРГЕНЕВА»  
ОРЛОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ  
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ РАО  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ  
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОБЩЕСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК»

## **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – 2020**

### **Материалы**

**Международной научно-практической конференции,  
посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского  
образования, великого педагога и математика, академика РАН  
С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.)  
(29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл)**

Под редакцией доктора педагогических наук,  
кандидата физико-математических наук, профессора  
А. А. Русакова

Орёл  
ОГУ имени И. С. Тургенева  
2020

УДК 51+53+681.3  
ББК 22.1+22.3+32.81(072.8)  
М34

Рецензенты:

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»  
*В. И. Дорофеева,*

доктор педагогических наук, профессор, директор Института педагогики и психологии  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»  
*О. В. Тарасова,*

кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования,  
ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Институт управления образованием РАО»  
*Г. Ю. Яламов*

Председатель редакционного совета:

доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор  
*А. А. Русаков*

Редакционный совет:

*Авдеев И. Ф.* – канд. физ.-мат. наук, доцент;  
*Авдеев Ф. С.* – д-р пед. наук, профессор;  
*Авдеева Т. К.* – д-р пед. наук, профессор;  
*Гончарова Н.А.* – канд. пед. наук, доцент;  
*Дорофеева В. И.* – канд. физ.-мат. наук, доцент;  
*Дудина Е. Ф.* – канд. филол. наук;  
*Захаров А. В.* – канд. экон. наук, доцент;  
*Можарова Т. Н.* – канд. физ.-мат. наук, профессор;  
*Роберт И. В.* – д-р пед. наук, профессор;

*Русакова В. Н.* – к. пед. н., доцент;  
*Саватеева Е. С.* – к. пед. н., доцент;  
*Сарьян В. К.* – д-р техн. наук, профессор;  
*Селютин В. Д.* – д-р пед. наук, профессор;  
*Строев С. П.* – канд. экон. наук, доцент;  
*Тарасова О. В.* – д-р пед. наук, профессор;  
*Федяев Ю. С.* – канд. физ.-мат. наук, доцент;  
*Чубариков В. Н.* – д-р физ.-мат. наук, профессор;  
*Яламов Г. Ю.* – канд. физ.-мат. наук

**М34 Информатизация образования – 2020** / материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.) (29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл) // под редакцией доктора педагогических наук, кандидата физико-математических наук, профессора А. А. Русакова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020.– 388 с.

ISBN 978-5-9929-0917-3

В материалах сборника представлены доклады о научных исследованиях и разработках, осуществленных в последнее время в России и за рубежом по следующим актуальным проблемам: применение передовых информационных и коммуникационных технологий в образовании; выявление основополагающих закономерностей и тенденций развития системы образования всех уровней в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, возможностей ее функционирования в условиях глобальной информатизации; совершенствование методического обеспечения педагогического процесса школы и вуза в условиях цифровой образовательной среды; сетевая жизнь современного педагога, дистанционное обучение на основе передовых информационных технологий; информационная безопасность участников образовательного процесса, а также обобщен опыт ученых и практиков разных стран, поднимающих фундаментальные вопросы в этих областях и освещающих возможные пути их решения.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции с незначительной технической корректурой. Ответственность за содержание публикации несут авторы.

Издание предназначено для студентов, аспирантов, научных работников, преподавателей и учителей, а также всех неравнодушных к вопросам информатизации образования.

*Мероприятие проведено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-013-20009.*

УДК 51+53+681.3  
ББК 22.1+22.3+32.81(072.8)

ISBN 978-5-9929-0917-3

© ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020  
© МОО «Академия информатизации образования», 2020  
© Коллектив авторов, 2020

## Оглавление

Мельников И.И. Приветственное слово участникам конференции	7
Русаков А.А. Приветственное слово участникам конференции	8
Радченко С.Ю. Приветственное слово участникам конференции	9
<b>Пленарное заседание</b>	10
Авдеев Ф.С., Авдеева Т.К., Авдеев И.Ф. С.М. Никольский: встреча на Орловской земле	10
Берил С.И., Долгов А.Ю. Особенности учебного процесса в условиях карантинных мероприятий в Приднестровском государственном университете	13
Митюшев В.В., Жунусова Ж.Х. Принципы компьютерного преподавания в вузах на некомпьютерных специальностях	19
Пардаева М.Д., Метью Роберт Голди-Скотт Реформа школьного образования в Узбекистане: переосмысление методики обучения и оценки	25
Потапов М.К., Чубариков В.Н. Вклад С.М. Никольского в развитие образования в России	34
Роберт И.В. Стратегические ориентиры развития информатизации образования в условиях цифровой трансформации	42
Сарьян В.К., Русаков А.А. Проблемы информатизации образования и пути их решения на этапе построения цифровой экономики	60
Сплюхин Д.В., Мартынов А.П., Шишков В.Ю. Преобразование образов ряда факториальных множеств как элемент теории защиты данных	66
Тарасова О.В. Сергей Михайлович Никольский: выдающийся учёный, математик, методист, учитель (к 115-летию со дня рождения)	73
Чубариков В.Н. Информатика, компьютер, сложность вычислений	83
<b>Секция 1. Совершенствование методического обеспечения педагогического процесса школы и вуза в условиях цифровой образовательной среды</b>	89
Гришаева Ю.М. Цифровизация образования в контексте целей экологического развития личности	89
Евстафьева Н.С. Поликультурность и цифровая образовательная среда	95
Кудреватых С.С., Соболева Е.В. Практика коллаборации при разработке веб-квестов	99
Кузовлев В.П., Кузовлева Н.В., Пачин Р.К., Самойлов А.А. Культура умственного труда как фактор снижения барьерных проявлений при проверке документов на плагиат	105
Насс О.В. Методика проведения интерактивных занятий в режиме онлайн	109
Пузиновская С.Г., Счеснович О.А. Приемы организации исследовательской деятельности учащихся на уроках информатики	115
Пучковская Т.О. Новые требования к компетенциям педагога в условиях цифровой трансформации процессов в образовании	122
Сарьян В.К., Саломатина Е.В. Цифровые навыки для цифровой экономики	128
Сергеев А.Н. Онлайн-поддержка учебных проектов по математике, физике и информатике для учащихся школ	132
Соловей С.С. Реализация контекстного обучения посредством информационного моделирования в рамках цифровой трансформации образования	137

Ступина М.В. Hard skills и soft skills будущих специалистов в области информационных систем: формирование в цифровой образовательной среде	142
Ткачева З.Н. Цифровые образовательные ресурсы как средство эколого-педагогической подготовки будущих учителей	148
Хаитбоев К.Х. Махмудова Н.Р. Повышение эффективности производственной практики по IT-технологии для студентов аграрных вузов	152
Харунжева Е.В., Тимшин А.А. Пути формирования навыков защиты информации как основы цифровой грамотности младших школьников	156
Хуторова М.Н. Применение моделей модификации нашего поведения при построении электронного учебно-методического комплекса	162
Шолтанюк С.В. Особенности и проблемы преподавания анализа данных в университете с использованием языка программирования R	166
<b>Секция 2. Новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин</b>	172
Кравченко Л.Ю. Об организации творческой и исследовательской работы студентов на базе проекта «Мирознай»	172
Мишутина О.В. Интеграция средств ИКТ и иностранного языка в подготовке обучающихся к профессиональной деятельности в условиях технопарков	176
Пачина Н.Н., Пачин А.Р. Авторские системы обнаружения заимствований при проверке научных и учебных работ	180
Прохоров Д.И. Особенности разработки и использования мобильных математических апплетов	184
Русаков А.А., Казаченок В.В. Нейропедагогика и искусственные нейронные сети	189
Soboleva E.V., Trach T.K. Application of mobile technologies in training of specialists on standardization and metrology	193
Софронова Н.В. Библиографические менеджеры и другие средства цифровизации научной деятельности	199
Тургунов Т.Т. Некоторые вопросы использования информационно-коммуникационных и педагогических технологий в подготовке педагогических кадров	204
Файзиева Н.Р. Использование пакета приложений Eviews 9.0 в образовательной деятельности	210
<b>Секция 3. Информатизация математического образования: информационные технологии в математике и математика в информационных образовательных технологиях/информатике</b>	217
Бровка Н.В. О компьютерных технологиях, информатике и обучении студентов математике	217
Ганичева Е.М. Инструменты цифровых технологий для учебно-исследовательской деятельности обучающихся	223
Денисовец Д.А. Прогнозирование учебных результатов учащихся на основе нейронных сетей	226
Перегудова И.П. Компьютерный динамический адаптивный тест «Магический квадрат»	231
Пилипчук Л.А., Пилипчук А.С., Полячок Е.Н. Технологии декомпозиции ба-	

зисных графов в задачах дробно-линейного потокового программирования с неточными данными	236
Полякова А.Ю. Фрактальный подход и информатизация процесса обучения в системе совершенствования математического образования	242
Щербатых С.В., Лыкова К.Г. Влияние цифровой среды на формирование стохастического мировоззрения старшеклассников	247
<b>Секция 4. Современные образовательные информационные технологии.</b>	
<b>Проблемы информационной безопасности личности обучающегося</b>	253
Гаврилова М.А. Структура и принципы создания личностного цифрового пространства педагога	253
Гагарин А.В. Развитие черт и свойств личности студента в учебной онлайн-коммуникации (психолого-дидактические аспекты исследования)	257
Жук Л.В. Автоматизированные системы управления обучением: история и современные тенденции развития	261
Коляда М.Г., Бугаева Т.И., Миклашевич Н.В. Адаптивное тестирование с возможностями искусственного интеллекта	265
Магомедов Г.М., Магомедов Г.М., Гасанова П.Ю. Формирование метапредметных компетенций на уроках физики	274
Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Критерии оценки качества методов преобразования данных на основе теории множеств	281
Морозов А.В. Проблемы информационной безопасности личности обучающегося в условиях цифровой образовательной среды	286
Пачин Г.Р., Блинникова О.Н. Факторы информационной безопасности студенческой молодежи	293
Яламов Г.Ю., Кашлев С.С. Некоторые аспекты кибербезопасности школьников	296
<b>Секция 5. Реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации</b>	302
Гедулянова Н.С., Дудина Е.Ф., Русакова В.Н., Саватеева Е.С. Роль и место интерактивного обучения в развитии предпринимательских компетенций студентов при комплексном взаимодействии образования, науки и производства в условиях глобальной информатизации	302
Дудина Е.Ф., Захаров А.В. Трансформация роли образовательных организаций в формировании предпринимательских компетенций обучающихся	309
Мухаметзянов И.Ш. Организационные и гигиенические проблемы реализации дистанционной формы обучения в условиях пандемии COVID-19	314
Федорчук Ю.М. Специфика управленческой деятельности в сфере образования в современных условиях цифровой трансформации информационных технологий	320
Чернышенко С.В., Филатова О.П. Информационные системы поддержки университетского менеджмента и учебного процесса в вузе	325
<b>Секция 6. Сетевая жизнь современного педагога. Дистанционное обучение на основе передовых информационных технологий</b>	329
Казиахмедов Т.Б., Елыкомов Р.Н. Этапы разработки автоматизированных информационных систем удаленного тестирования обучающихся	329
Касьянов С.Н., Клеветова Т.В., Комиссарова С.А. Онлайн-сообщества и обуче-	

ние: взаимодействие сообществ обучающихся и педагогов в процессе учебной деятельности	335
Куликова Н.Ю., Цымбалюк Г.В. Онлайн-обучение школьников перспективным направлениям информатики и робототехники в процессе сетевого взаимодействия	340
Можарова Т.Н., Чижикова Ю.В. Сетевой этикет в коммуникации современного педагога	346
Селютин В.Д., Юшин В.Н. Дистанционное обучение корреляционному анализу в условиях самоизоляции при карантине	350
Файзиев Р.А. Автоматизированная система непрерывного образования и мониторинга «ZIYOKOR»	357
<b>Секция 7. Технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании. Интеллектуальное обучение и образовательная робототехника</b>	<b>365</b>
Прокудин Д.Е., Кононова О.В. Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях: методические особенности использования электронного каталога аналитических информационных систем	365
Салахова А.А. Образовательная робототехника как пропедевтика изучения вопросов искусственного интеллекта. Инженерные проекты	370
Сафиулина О.А. Из опыта применения образовательной робототехники в предметах естественно-научного цикла	375
Соболева Е.В., Суровцева В.А. Применение технологий дополненной реальности в учебном процессе: возможности и опасности	380
Ходакова Н.П. Использование программ дополненной реальности в учебном процессе начальной школы	386

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА  
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕДЬМОГО СОЗЫВА

**ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ**

ул. Охотный ряд, д. 1, Москва, 103265 Тел. 8(495)692-27-64 Факс 8(495)692-40-58 E-mail: melnik@duma.gov.ru

15 октября 2020 г.

№ 1.4-22/289

*В организационный комитет  
Международной научно-практической конференции  
«Информатизация образования - 2020»*

**Уважаемые друзья! Дорогие коллеги!**

Мы проживаем сложный год, не очень приятное время, когда вынуждены отгородиться друг от друга, создавать так называемую социальную дистанцию.

Эта физическая дистанция не разъединяет единомышленников. Большое спасибо всем организаторам и участникам Конференции, что и в этот момент Вы верны интересам науки. Вы не забываете о знаковом для всех нас имени великого математика и выдающегося педагога Сергея Михайловича Никольского.

Конференция посвящена 115-летию со дня его рождения. Почти 108 из них он был с нами, до последних дней продолжал работать, насколько это было возможно. Не просто блистательный ученый, создавший научную школу, но человек безупречной судьбы, пример преданности делу, стойкости, наполненности жизненной энергией, которой он делился с коллегами и учениками. Мы не преувеличим, если назовем его легендой советского и российского государства.

Сергей Михайлович всегда был на острие самых актуальных вопросов и проблем. Поэтому нельзя не порадоваться, что сегодня в тематике Конференции такие вопросы как совершенствование педагогического процесса школы и вуза в условиях цифровой образовательной среды, сетевая жизнь современного педагога или технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании. Это не дань моде, это жизнь, к которой мы должны адаптироваться. Подчинить эти технологии себе, но не подчиниться самим. Уверен, когда все эти вопросы обсуждают люди, преданные традициям отечественной системы образования, в хорошем смысле слова «консерваторы», - то любые новые технологии можно обернуть во благо научно-образовательному процессу. Можно и нужно!

От всей души желаю Вам плодотворной работы: и тем, кто примет участие очно, и тем, кто поработает удаленно. Конечно, желаю всем крепкого здоровья, стремления к примеру творческого и жизненного долголетия, который дал нам Сергей Михайлович, благополучия и всего самого доброго!

С уважением,  
Первый заместитель Председателя  
Государственной Думы ФС РФ,  
профессор МГУ им. М.В. Ломоносова



И.И. Мельников



**Приветственное слово участникам конференции Президента Академии информатизации образования, профессора ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», почетного работника высшего профессионального образования, д.пед.н. (к.ф.-м.н.), профессора  
Русакова Александра Александровича**

Уважаемые коллеги, друзья. Уважаемые дамы и господа.

Несмотря на различные трудности, мы вновь собрались на конференции в городе Орел, на земле с богатым интеллектуальным прошлым: Тургенев И.С., Лесков И.С., Пришвин М.М., Киселев А.П. (по его учебникам математики учились поколения Россиян), наш современник академик РАО Колягин Ю.М. и многие другие.

Содружество Межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования» и Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева продолжается уже много лет. Достаточно вспомнить цикл совместных конференций, проводимых в г. Орел на базе университета, с благодарностью к его руководству, к членам отделения и настоящему организатору, Председателю Научного совета Орловского отделения Академии профессору Авдееву Ф.С. Подготовка кадров высшей квалификации – основа нашего взаимодействия и сотрудничества (защита кандидатских и докторских диссертаций, оппоненты, рецензенты и др.). Совместная научная деятельность развивалась по основным направлениям: педагогические и информационные технологии, задачи искусственного интеллекта, робототехника и др. Здесь, статьи, монографии, учебники, пособия и т.п.

Сегодня в очередной раз мы собрались здесь, на Международной научно-практической конференции «*Информатизация образования - 2020*», посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С.М. Никольского (1905-2012г.), в стенах одного из лучших классических университетов страны, – обсудить наболевшее и накопленное, поделиться научными результатами и достижениями в практической деятельности. Наша конференция – генеральный смотр результатов большой работы, проводимой в университетах, региональных структурах образования и науки, в различных фирмах-разработчиках, охотно демонстрирующих свои новые решения для специалистов системы образования.

**Приветственное слово участникам конференции проректора по научно-технологической деятельности и аттестации научных кадров  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет  
им. И.С. Тургенева»,  
д.т.н., профессора, почетного работника высшего профессионального  
образования Российской Федерации,  
почетного работника науки и техники Российской Федерации  
*Радченко Сергея Юрьевича***

Здравствуйтесь, уважаемые друзья, уважаемые коллеги!

Рад приветствовать Вас на этом мероприятии. Хочу поздравить Вас с таким событием. Это все-таки не простая конференция, а достаточно серьезное мероприятие для нашего университета и для наших партнеров, которые участвуют в организации конференции. Исходя из того формата, в котором она проходит, тема конференции не вызывает никаких сомнений, а наоборот, подчеркивает ее важность – действительно, если бы не информатизация, если бы не возможности удаленного общения, то, наверное, мероприятие сегодняшнее не смогло бы состояться в таком виде и с таким количеством участников.

Конечно, это хорошо и здорово, что современные информационные сети помогают нам общаться. Может быть, я скажу вразрез нынешним тенденциям, все-таки я, как преподаватель с достаточно большим стажем, считаю, что все это хорошо, информатизация – это замечательно, это большая помощь в образовании, но, главное, постараться бы с «этой водой» не «выплеснуть ребенка». Надо не забыть, что главной фигурой образовательного и воспитательного процесса, прежде всего, является преподаватель. И информационные возможности – это помощь, это поддержка, это облегчение поиска информации, это упрощение организации контактов, если не удастся встретиться лично, но тем не менее, на мой взгляд, возможность посмотреть глаза в глаза своему воспитаннику, наверное, все-таки тоже должна быть. То есть, не надо совсем «в крайности бросаться». Надеюсь, что когда-нибудь все это безобразие с коронавирусом закончится, и мы будем собираться на мероприятия в полном составе, на экране будут просто демонстрироваться слайды, докладчики будут стоять там, где я, а остальные будут слушать вживую. Все-таки согласитесь, что живое общение ни на мероприятиях, ни в процессе обучения заменить ничем нельзя. Еще раз хочу пожелать Вам успехов в сегодняшнем мероприятии.

Надеюсь, что всем Вам будет интересно.

Спасибо за внимание.

## Пленарное заседание

УДК 51(09С)

**Ф.С. Авдеев, д.пед.н., проф.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**Т.К. Авдеева, д.пед.н., проф.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**И.Ф. Авдеев, к.ф.-м.н., доц.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
e-mail: ivan\_avd@mail.ru

### **С.М. НИКОЛЬСКИЙ: ВСТРЕЧА НА ОРЛОВСКОЙ ЗЕМЛЕ**

В статье говорится о визите С.М. Никольского в Орел, где он принимал участие в конференции, посвященной 150-летию со дня рождения А.П. Киселева, известного автора учебников математики для русской, а затем советской школы.

Ключевые слова: С.М. Никольский, А.П. Киселев, школьные учебники математики, музей истории учебника.

Никольский Сергей Михайлович – выдающийся российский математик, старейший сотрудник Математического института имени В.А. Стеклова РАН (1940), доктор физико-математических наук (1942), профессор Московского физико-технического института (1947), профессор механико-математического факультета университета им. М.В. Ломоносова, действительный член РАН (1972). Вот таким послужным списком, обычно, характеризуется Сергей Михайлович, что, на наш взгляд, неправомерно: здесь не указана его роль в совершенствовании школьного математического образования. Заметим, что С.М. Никольский был членом президиума научно-методического совета по математике при Министерстве образования и науки РФ (председатель секции средней школы), более того, принимал активное участие в реализации программы «МГУ – школе», разработанной по инициативе ректора Московского университета академика В.А. Садовниченко и нацеленной на сохранение и развитие лучших традиций отечественного математического образования.

Творческий коллектив ученых математиков и учителей, под руководством С.М. Никольского создали серию учебников математики, которые на сегодняшний день рекомендованы для использования в средних общеобразовательных школах. Вероятно, поэтому Сергей Михайлович в 2002 году приехал в Орел – родину А.П. Киселева, автора школьных учебников математики, которые были действующими в русской, а затем в советской школе без малого 100 лет. Первый его учебник «Систематический курс арифметики» был издан в

1884 году и, вероятно, по нему учился С.М. Никольский. Из учебников, написанных А.П. Киселевым, наибольшими долгожителями стали учебники геометрии, которые были действующими в советской школе вплоть до 70-х годов XX века [1].

В рамках работы конференции, посвященной 150-летию со дня рождения А.П. Киселева, был открыт музей учебника, где была представлена экспозиция учебников математики, Сергей Михайлович с большим интересом принял участие в экскурсии по музею, подолгу осматривая его экспонаты, были представлены и современные действующие учебники, среди которых достойное место занимали учебники математики С.М. Никольского.

Анализируя школьные учебники математики С.М. Никольского, выделим их достоинства, это, прежде всего, четкость, последовательность, доступность и простота изложения материала. Учебники двухуровневые: могут быть использованы для общеобразовательных и профильных классов, тем самым дают возможность учителю организовать дифференцированное обучение. А посмотрите в учебники математики А.П. Киселева – они написаны двумя шрифтами, мелким выделен материал необязательный для изучения, но полезен для ребят, увлекающихся математикой.

При обучении математике в школе целесообразно организовать обобщающе-систематизирующее повторение материала, с этой целью и в учебниках С.М. Никольского и А.П. Киселева в теоретической части приведены образцы решения задач по всем темам [1-3].

В Орле С.М. Никольский встретился с учителями математики, работающим по его учебникам, они отметили удачно подобранную систему задач в учебниках, указали что, задания вызывают у учащихся активную мыслительную деятельность, посильны и лежат в зоне ближайшего развития. Учебники серии «МГУ – школе» имеют высокий научный и методический потенциал, они нацелены не только на формирование прочных математических навыков, но развивают логическое мышление школьников. Каждая глава учебника завешается историческими сведениями по этому материалу, что важно для развития познавательного интереса к математике и воспитания уважения к национальным традициям.

Завершая посещение Орловщины, С.М. Никольский побывал в Спасском-Лутовинове – родовом имении И.С. Тургенева, где поклонился дубу, выполняя завещание писателя «Когда будете в Спасском, поклонитесь от меня дому, саду, моему молодому дубу - родине поклонитесь...».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев Ф.С., Авдеева Т.К. Андрей Петрович Киселев. – Орел: Издательство Орловской государственной телерадиовещательной компании, 2002. – 268 с.

2. Арифметика: Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2002.
3. Никольский С.М., Потапов М.К. Арифметика 6 класс: учебник для общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2018. – 256 с.

**F.S. Avdeev, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Oryol State University named after I.S. Turgenev  
T.K. Avdeeva, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Oryol State University named after I.S. Turgenev  
I.F. Avdeev, Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate Professor  
Oryol State University named after I.S. Turgenev  
e-mail: ivan\_avd@mail.ru**

### **S.M. NIKOLSKY: MEETING ON ORYOL LAND**

The article refers to the visit of S.M. Nikolsky to the Orel, where he took part in a conference dedicated to the 150th anniversary of the birth of A.P. Kiselev, the famous author of mathematics textbooks for the Russian and then for the Soviet school.

Keywords: S.M. Nikolsky, A.P. Kiselev, school textbooks of mathematics, museum of textbook history.

**С.И. Берил, д.ф.-м.н., проф.**  
**Приднестровский государственный**  
**университет им. Т.Г. Шевченко**  
**А.Ю. Долгов, к.т.н., доц.**  
**Приднестровский государственный**  
**университет им. Т.Г. Шевченко**

## **ОСОБЕННОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ КАРАНТИННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРИДНЕСТРОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

В статье представлен опыт Приднестровского государственного университета по применению инновационных дистанционных образовательных технологий в условиях карантинных мероприятий, с учетом региональных особенностей. Приведены статистические данные интерактивного опроса студентов и преподавателей по итогам массового применения дистанционных образовательных технологий во второй половине 2019-20 учебного года.

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среда, интерактивный образовательный портал, дистанционные образовательные технологии.

В современном обществе XXI века появляются все новые и новые вызовы для системы образования, в том числе и высшего образования. Всемирная пандемия нового коронавируса, начавшись в конце 2019 года, в виду гиперактивного перемещения населения по странам и континентам через некоторое время достигла пределов Приднестровья. В связи с этой угрозой Правительство Приднестровской Молдавской Республики (ПМР) издало Распоряжение №148р от 12 марта 2020 года «О введении ограничительных мероприятий (карантина) по предотвращению распространения коронавирусной инфекции, вызванной новым типом вируса (2019-nCoV)» пп. г), в котором говорится «с 16 марта 2020 года до особого распоряжения приостановить учебный процесс, дополнительные занятия в организациях общего, дополнительного, среднего профессионального и высшего профессионального образования независимо от организационно-правовой формы и формы собственности с сохранением заработной платы работников данных организаций в порядке, определенном Министерством по социальной защите и труду Приднестровской Молдавской Республики» [1].

Министерством просвещения Приднестровской Молдавской Республики, по предложению Председателя Правительства А.В. Мартынова, разработана программа перевода на период действия карантинных мероприятий сферы образования на электронные и дистанционные технологии обучения. Приднестровский государственный университет, как часть образовательной системы Приднестровской Молдавской Республики также принял все меры по переводу образовательного процесса на дистанционные технологии, в рамках которых

преподаватели и студенты были переведены на дистанционное обучение с применением инновационных, в том числе электронных и дистанционных технологий образования.

В соответствии с Распоряжением Правительства и другими документами органов санитарно-эпидемиологического надзора, а также Министерства просвещения ПМР Приднестровский государственный университет был в срочном порядке переведен на дистанционный режим обучения.

Решением Ученого Совета и приказом ректора ПГУ весь образовательный процесс в марте 2020 года был переведен на дистанционные образовательные технологии, кроме того в дистанционном формате проводились текущие и промежуточные контроли, летняя зачетно-экзаменационная сессия, защиты курсовых работ и проектов. Это стало возможно в результате заблаговременного строительства электронной информационно-образовательной среды вуза, основным элементом которой является интерактивный образовательный портал ПГУ. При этом образовательный процесс в условиях карантинных мер должен удовлетворять требованиям общества, предъявляемым к личности выпускника в любой сфере деятельности без снижения качества подготовки специалиста. «Он должен обладать такими качествами, как мобильность, конкурентоспособность, компетентность, готовность к постоянному профессионально-личностному развитию, к самообразованию и саморазвитию» [2].

Как известно, «электронная информационно-образовательная среда образовательной организации включает электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» (ст. 16. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ) [3].

В качестве основных элементов ... электронной среды вуза можно привести такие проекты как единая информационно-образовательная система, единая система учета материально-технических ресурсов университета, единая система документационного обеспечения деятельности вуза [4]. Реализуя в университете с помощью информационных и телекоммуникационных технологий такую электронную среду, важно учитывать соответствующие требования и рекомендации Министерства высшего образования и науки РФ, Рособнадзора, Росаккредитации, предъявляемые к вузам России [5].

Преподавателями и сотрудниками уже накоплен определенный опыт использования электронных технологий в образовательном процессе. Опыт внедрения и функционирования электронной образовательной среды позволил сделать вывод, что для эффективного ее использования необходимо постоянно со-

вершенствовать методологию разработки образовательного контента, повышать уровень профессиональной квалификации, опираться на разработанные и внедренные в ПГУ электронные информационно-образовательные ресурсы, чему способствуют следующие факторы [6].

По итогам завершившегося 2019-2020 учебного года в подразделениях университета был проведен онлайн-опрос преподавателей и студентов на тему: «Оценка дистанционного обучения ПГУ им. Т.Г. Шевченко». В опросе приняли участие 269 преподавателей и 514 студентов.

Для организации дистанционного учебного процесса сотрудники используют большой перечень программ и платформ, как для организации видеосвязи со студентами, так и для получения и отправки сообщений студентам. Наиболее часто используемыми были указаны: электронная почта, Skype, Viber, Zoom и различные социальные сети, что отражено на рисунке 1.

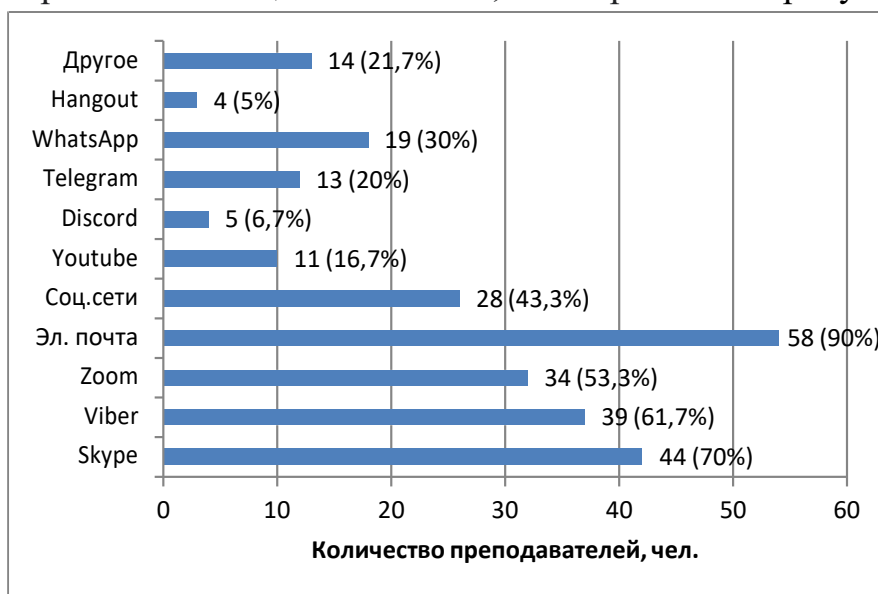


Рисунок 1 – Используемые программы и платформы для организации дистанционного обучения

В разделе «Другое» респонденты отметили Jitsi, Awapp, Sharecode, Trello, Socrative.

Образовательные площадки, используемые преподавателями в процессе подготовки к дистанционным занятиям, представлены на следующей диаграмме рисунка 2.

Большая часть преподавателей и студентов пользуется Образовательным порталом ПГУ, а также площадками «Открытое образование», «Лекториум», «Интуит». Также в числе используемых были указаны Arzamas, eНАО, Федеральный портал «Российское образование», Инфоурок, Edmarket, Ракурс, Электронная информационно-образовательная среда Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Мега-талант и др.



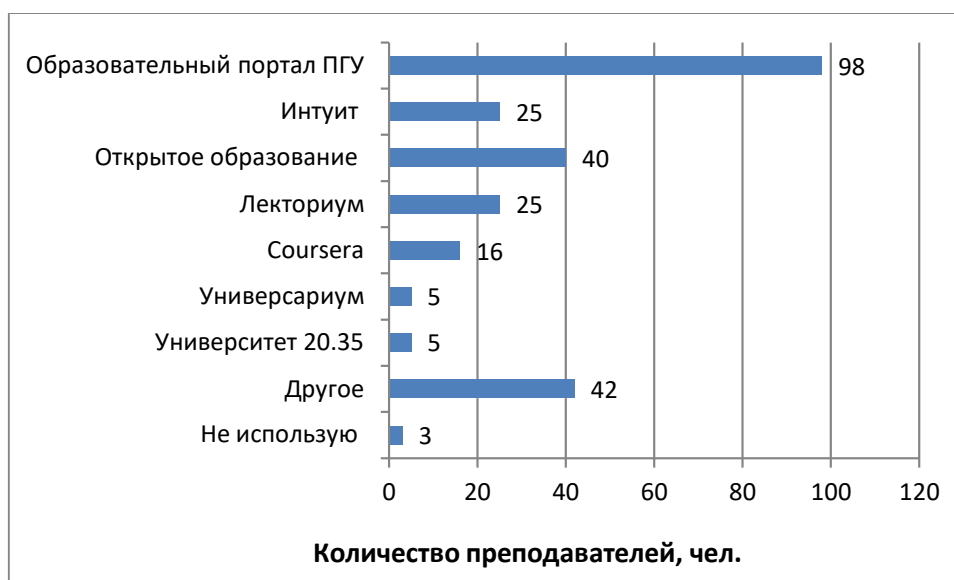


Рисунок 2 – Образовательные площадки, используемые преподавателями

Кроме того, необходимо отметить важную роль ведущих российских вузов протянувших руку помощи студентам и преподавателям ПГУ в условиях карантинной изоляции. Среди них МГУ им. М.В. Ломоносова, НИУ ВШЭ, ВГУ и ряд других вузов. Так на площадке «Университет без границ» МГУ им М.В. Ломоносова с февраля по июнь прошли обучение 62 студента и 8 преподавателей, а в рамках образовательного интенсива НИУ ВШЭ U4U Online – 98 студентов и 12 преподавателей.

Что касается времени, необходимого для подготовки к дистанционным занятиям, ответы преподавателей были распределены следующим образом: треть респондентов затрачивает на подготовку 2 часа, 22% – 3 часа, 15% – 4 часа. У 5% преподавателей подготовка занимает 8 часов в день. Также преподаватели оценили наполненность электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам. Большинство преподавателей (80%) считают наполненность электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам достаточным, 20% – недостаточными.

Наиболее эффективными формами обучения с использованием новых информационных коммуникационных технологий преподаватели считают видеоконференции, семинары, консультации и электронные лекции. Кроме того, были предложены следующие варианты: мастер-классы по специальным дисциплинам, интерактивные обучающие материалы и веб-квесты.

Также преподавателями была оценена усваиваемость студентами материала в дистанционной форме по 5-балльной шкале. Большинство преподавателей оценивают усваиваемость материала на «4» и «3». По мнению преподавателей, дистанционное обучение развивает у студента в большинстве своем: способность к самообразованию, способность осуществлять самоконтроль, ответственность и дисциплинированность.

В свою очередь студентами было оценено удобство сдачи домашних заданий/лабораторных работ в дистанционной форме по 5-балльной шкале. Большинство студентов оценивают удобство сдачи домашних заданий/лабораторных работ в дистанционной форме на «5» и «4». При оценке студентами наполненности электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам большинство студентов (85.4%) считают наполненность электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам достаточным, 14,6% – недостаточным.

Наиболее эффективными формами обучения с использованием новых информационных коммуникационных технологий студенты считают электронные лекции, видеоконференции, семинары и консультации и участие в чатах. Также, по мнению студентов, дистанционное обучение развивает у студента в большинстве своем следующие качества: способность к самообразованию и осуществлению самоконтроля, ответственность, исполнительность и дисциплинированность. Однако имеются и другие примеры, когда ряд студентов из-за неусидчивости и неорганизованности не смогли успешно завершить учебный год.

В целом необходимо отметить, что Приднестровский государственный университет уверенно преодолел испытания карантинном и вынужденным переходом на дистанционное обучение, свидетельством чему явилось сохранение контингента студентов, успешное завершение сессионных контролей, а также защит выпускных квалификационных работ бакалавров, магистров и специалистов. Одним из таких факторов оказавших влияние на такой результат является применение современной электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза, а именно электронных баз данных, интерактивных образовательных порталов, массовых образовательных курсов, облачных технологий, виртуальных лабораторий, платформ видеоконференций, мессенджеров и др. в практике образовательного процесса, которая начала складываться за несколько лет до возникновения сегодняшней ситуации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства Приднестровской Молдавской Республики №148р от 12.03.2020 г. «О введении ограничительных мероприятий (карантина) по предотвращению распространения коронавирусной инфекции, вызванной новым типом вируса (2019-nCoV)» – URL: <http://gov-pmr.org/item/16918> (дата обращения: 19.08.2020).
2. «Стратегии развития Приднестровской Молдавской Республики на 2019-2026 годы» [Электронный ресурс]. – URL: <http://gos-pmr.ru/pravovye-akty/ukazi/obutverjdenii-strategii-razvitiya-pridnestrovskoy-moldavskoy-respubliki-na-2019-2026-godi.html> (дата обращения: 19.08.2020).

3. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020). – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4/) (дата обращения: 19.08.2020).
4. Берил С.И., Долгов А.Ю. Внедрение электронных технологий в образовательный процесс ПГУ. / Сб. докладов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2018» г. Москва, 11-12 сентября 2018 года. – М.: Изд-во СГУ, 2018. – С. 56-59.
5. Берил С.И., Долгов А.Ю. Особенности развития Электронной информационно-образовательной среды Приднестровского государственного университета. / Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». – 2019. – Июнь. – № 2(61). – С. 17-22. – URL: <http://grani.vspu.ru/jurnal/66> (дата обращения: 19.08.2020).
6. Берил С.И., Долгов А.Ю. Информационная система «Электронный университет» на примере ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Материалы Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2015» – 14- 16 июня 2015, г. Казань – Казань: ЧОУ ВПО АСО, 2015. – С. 78-85.

**Beril Stepan, full professor,  
Shevchenko Pridnestrovien State University  
Dolgov Aleksey, Docent,  
Shevchenko Pridnestrovien State University**

### **PECULIARITIES OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN CONDITIONS OF QUARANTINE MEASURES IN PRIDNESTROVIEN STATE UNIVERSITY**

In this article are represented experience of Pridnestrovien State University on application of innovative remote educational technologies in conditions of quarantine measures, taking into account regional features. There are given statistical data of an interactive survey of students and professors on the results of the remote educational technologies massive using in the second half of the 2019-20 academic year.

Keywords: the electronic information and education environment, interactive educational portal, innovative educational technologies, remote educational technologies.

**В.В. Митюшев, д.т.н., проф.**  
**Педагогический Университет им. Комиссии**  
**Национального Образования в Кракове**  
**Ж.Х. Жунусова, к.ф.-м.н., доц.**  
**ИМММ МОН РК, КазНУ им. аль-Фараби**

## **ПРИНЦИПЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ В ВУЗАХ НА НЕКОМПЬЮТЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ\***

Мы представляем курс, посвященный математическому моделированию и компьютерным симуляциям для некомпьютерных специальностей, связанных с инженерными науками, биологией, химией, физикой и другими. Предлагаемый курс может быть полезен для читателей, которые хотят понять основные принципы моделирования и симуляций, важные для приложений, без использования глубоких математических инструментов, необходимых для освоения большинства подобных учебников. Это может быть особенно полезно для ученых, только начинающих свою карьеру, которые намерены применять в работе математические методы. Кроме того, обсуждаются различные упражнения, рассматриваемые как проекты с применением компьютера.

Ключевые слова: обучение с применением компьютерных программ, математическое моделирование и компьютерные симуляции, пакеты Mathematica, Maple, MatLab.

Под некомпьютерными специальностями будем иметь в виду, прежде всего, специальности, связанные с техникой, физикой, химией, биологией, где компьютерные методы широко используются. Материал основан на книге «Введение в математическое моделирование и компьютерные симуляции» [1].

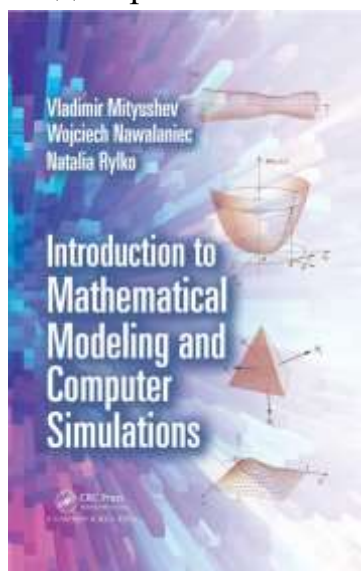


Рисунок 1 – Обложка книги «Введение в математическое моделирование и компьютерные симуляции»

---

\* This work (Mityushev V.V., Zhunusova J.H.) has been partially founded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP08856381)

В этом учебнике изложены принципы математического моделирования и компьютерных симуляций на очень простом уровне. Если рассказывать о математическом моделировании, нужно использовать учебники с дифференциальными уравнениями в частных производных, например, здесь же нет частных производных, а только простые сведения о дифференциальных уравнениях, производных и интегралах с применением компьютерных приложений. Приводятся графические и символьные представления в пакетах Mathematica, Maple, и, параллельно, коды MathLab.

По поводу того, насколько хорошо компьютерные модели описывают реальность написано много книг, но автор согласен с высказыванием Зви Артштейна: “Nature is a very good approximation of Mathematics”, т.е. природа - это очень хорошая аппроксимация математической модели.

Этот учебник предназначен для читателей, которые хотят понять основные принципы моделирования и компьютерных симуляций. В нем основы математического моделирования излагаются, используя простое математическое описание, которое делает его доступным для студентов первого и второго курсов.

Основной смысл этой книги - широкое использование пакета Mathematica для числовых и символьных вычислений и для графического представления информации.

Помимо необходимого формального изложения теории, мы пытаемся объяснить "как это сделать", показывая секреты и трюки, используемые на практике. Неофициальные рекомендации, представленные в виде "принципов" облегчают понимание междисциплинарных подходов, применяемых к решению проблем реальной жизни. На простых примерах удалось показать, как это работает.

Важной особенностью этой книги является включение упражнений, рассматриваемых как проекты с применением компьютера. Например, в проекте «Загрязнение окружающей среды в районе Кракова» разработана интерактивная карта, на которой отмечен уровень загрязнения в Кракове и близрасположенных городах.

В связи с текущей эпидемиологической ситуацией студентам предлагаются не только индивидуальные, но и групповые проекты, что в какой-то мере позволяет сократить вынужденную дистанцию и сплотиться в условиях изоляции.

В работе используется несколько основных принципов.

**Principle of transition: continuous ↔ discrete.** To divide a continuous object into small parts, to apply a simple formula to every part, to calculate the sum for all the parts and get back to the continuous object through the limit operation.

Пример работы этого принципа иллюстрируют следующие рисунки (см. рисунки 2 и 3).

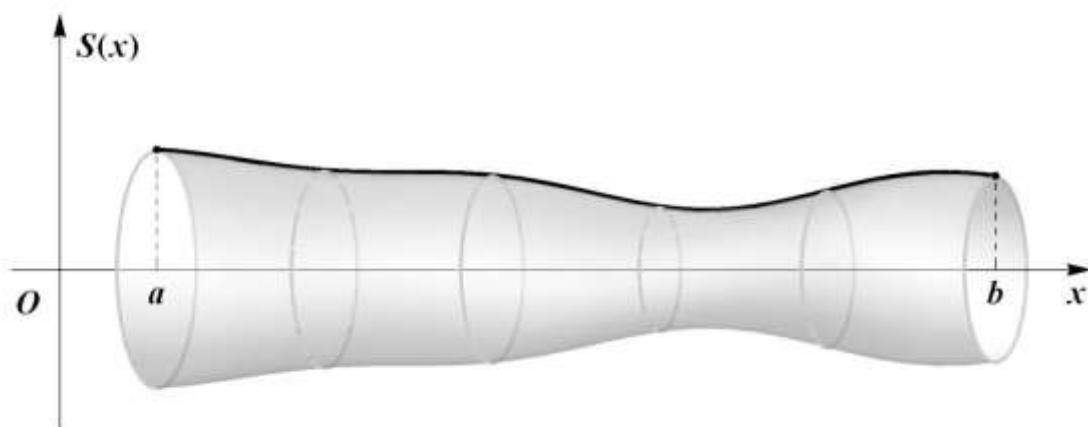


Рисунок 2 – Radius  $S(x)$  of the circular at the point  $x$ .

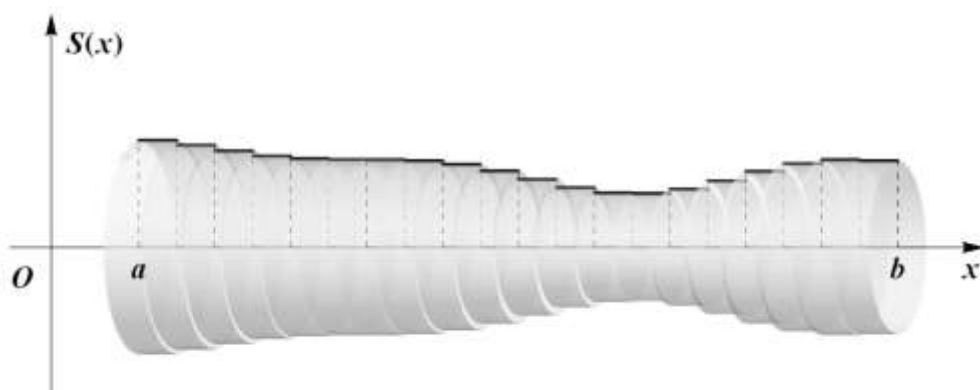


Рисунок 3 – Partition of the cylinder. The total mass of the cylinder approximated by the sum of the masses of small cylinders.

$$M = \sum_{i=1}^n \Delta m^i = \rho \pi \sum_{i=1}^n S^2(\xi^i) \Delta x^i . M = \int_a^b \rho \pi S^2(x) dx$$

**Principle of hand calculations.** If you can calculate something without any computer, try to do it “by hand”. If you cannot or you are not sure in your calculations, try to use a computer.

Хорошей иллюстрацией этого принципа служит попытка вычислить на компьютере сумму расходящегося гармонического ряда. Пакет Mathematica дает следующий результат.

Divergent series

$$S_{n\_} := \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$$

`Table[Sn, {n, 1660, 1670}]`

`Table`

`{7.99209, 7.99269, 7.99329, 7.99389, 7.9945,`  
`7.9951, 7.9957, 7.9963, 7.9969, 7.9975, 7.99809}`

`Table[Sn, {n, 3660, 3670}]`

`Table`

Исходя из этих данных, студентами часто делается ошибочное предположение о том, что ряд сходится и его сумма равна 8. После этого, так же в пакете Mathematica показывается, что данный ряд расходится.

{8.78257, 8.78284, 8.78312, 8.78339, 8.78366,  
8.78394, 8.78421, 8.78448, 8.78475, 8.78503, 8.7853}

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k};$$

Sum::div: Sum does not converge. >>

**Principle of stupid computer.** Do not trust the computer. If you do not know what are you computing, use the weaker principle of hand calculations. If it is possible to check the computer result “by hand”, do it.

**Presumption principle of the computer.** The answer you get depends on the question you ask.

Какой же самый лучший способ решать задачу? «Руками», на компьютере, при помощи интернет? Однако первый способ часто бывает очень громоздким, например, при изучении метода Лагранжа, потребует немало времени для вычислений. На компьютере же это делается достаточно быстро. А при использовании третьего способа можно сразу найти готовый ответ. Однако приведенные примеры показывают, что главное, - нужно знать, где искать, а для этого нужно иметь багаж знаний – математических, химических, физических и др. (в зависимости от области применения задачи), чтобы на основе этих знаний что-то найти. Без этих знаний интернет бесполезен. Это противоречие, которое видят учащиеся, позволяет предостеречь их от неосторожного и необдуманного применения возможностей компьютера.

Приведем еще один пример из книги [1] (Exercise 2 of Chapter 5).

Compute the area of the domain bounded by the ellipse  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$  applying the

Monte Carlo simulations.

Compute the area  $S(a, b)$  of the domain bounded by the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  applying the Monte Carlo simulations.

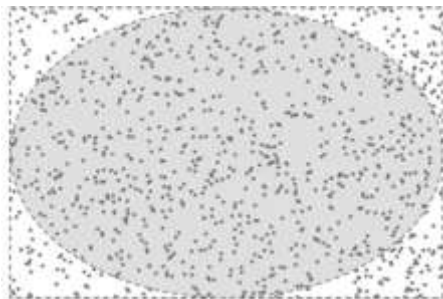
Hint 1: Investigate numerically the dependence of  $S(a,b)$  on two parameters, i.e., on  $a$  with a fixed  $b$  and on  $b$  with a fixed  $a$ .

Hint 2: An alternative way is based on the formula  $S(ka, kb) = k^2 S(a, b)$ , where  $k > 0$  is a linear extension coefficient. Take  $k = (ab)^{-\frac{1}{2}}$ . Then,  $S(a, b) = ab S(d, d^{-1})$  with  $d = a^{\frac{1}{2}} b^{-\frac{1}{2}}$ . Investigate numerically the dependence of  $S(d, d^{-1})$  on  $d$ .

Answer:  $S(a, b) = \pi ab$ .

The area of the domain bounded by the ellipse  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ .

```
n = 1000; pktt = Table[{RandomReal[{-3, 3}], RandomReal[{-2, 2}]}, {n}];
Graphics[{{EdgeForm[Dashed], White, Rectangle[{-3, -2}, {3, 2}]},
{EdgeForm[Dashed], Lighter[Gray, 0.75], Disk[{0, 0}, {3, 2}]}, Darker[Gray, .1], Point /@ pktt, Black}]
```



```
pkt = Select[pktt, #[[1]]^2/9 + #[[2]]^2/4 <= 1 &]; P = Length[pkt] 4 * 6 // N
Se = 2. * 3 * Pi
18.8496
N[Abs[Se - P]]
0.297556
```

```
n = 3000;
```

```
pkt1[d_] := Table[{RandomReal[{-d, d}], RandomReal[{-1/d, 1/d}]}, {n}]
```

```
pkt2[d_] := Select[pkt1[d], #[[1]]^2/d^2 + #[[2]]^2/d^2 <= 1 &]
```

```
Pf[d_] := 4 * Length[pkt2[d]] // N
Length[pkt1[d]]
```

```
Do[Print[Pf[0.5 d]], {d, 6}]
```

```
3.11867
3.15333
3.13467
3.116
3.14
3.14933
```

## ЛИТЕРАТУРА

1. Introduction to Mathematical Modeling and Computer Simulations by V. Mi-tyushev, W. Nawalaniec, N. Rylko, CRC - Taylor & Francis, Boca Raton, 2018.



**Mityushev V.V., Doctor of Technical Sciences, Professor  
Pedagogical University named after Commission  
of National Education in Krakow  
Zhunusova J.H., Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate Professor  
Kazakh National University named after Al-Farabi**

**PRINCIPLES OF COMPUTER TEACHING  
IN UNIVERSITIES IN NON-COMPUTER SPECIALTIES**

We present a course devoted to Mathematical Modeling and Computer Simulations for non-computer specialties related to engineering sciences, biology, chemistry, physics and others. The proposed course can be useful for readers who want to understand the main principles of Modeling and Simulations in settings that are important for the applications, without using the profound mathematical tools required by most advanced texts. It can be particularly useful for scientists just beginning their careers who intend to apply mathematical methods. Various exercises considered as computer projects are discussed.

Keywords: training with using of computer, mathematical modeling, computer simulations, Mathematica, MATLAB packages.

**М.Д. Пардаева**  
**доктор философии**  
**по педагогическим наукам,**  
**Республиканский центр образования**  
**при министерстве народного образования**  
**Республики Узбекистан**  
**Метью Роберт Голди-Скотт**  
**международный консультант**  
**по образованию ЮНИСЕФ**

## **РЕФОРМА ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ: ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ**

В данной статье освещен анализ текущей ситуации и некоторые проблемы школьного образования и их решения, факторы улучшения методики обучения на основе новой Национальной учебной программы общего среднего образования в Узбекистане.

*Ключевые слова:* проблемы школьного образования и их решения, Национальная учебная программа общего среднего образования в Узбекистане

На сегодняшний день Узбекистан находится в состоянии активных изменений во всех социально-экономических сферах, в том числе в сфере школьного образования, интегрируясь в мировое сообщество, с учетом современных вызовов.

Концепция развития системы народного образования Республики Узбекистан до 2030 года (далее — Концепция), принятая в 2019 году предусматривает выполнения следующих приоритетных задач:

качественное обновление содержания системы непрерывного образования;  
совершенствование методики обучения, поэтапное внедрение принципов индивидуализации учебно-воспитательного процесса;

внедрение современных информационно-коммуникационных технологий и инновационных проектов в сферу народного образования и т.п. [1, с.4].

Критический анализ, текущий ситуации, пройденного пути в сфере школьного образования, выявило ряд пробелов и проблем, в том числе следующие:

низкий уровень использования передовых информационно-коммуникационных технологий в процессе оказания государственных образовательных услуг, управления общеобразовательными учреждениями, планирования и организации работ не позволяет обеспечивать эффективную реализацию принимаемых решений, оперативно отслеживать этот процесс;

необходимо улучшить методическое обеспечение педагогов;

отсутствие вариативности в системе разработки учебников создает предпосылки для монополизации сферы их разработки и издания, а также отрицательно влияет на содержание, методику и качество издания;

несмотря на то, что государственные образовательные стандарты основываются на компетентностном подходе, методы преподавания и оценки, учебники и другие учебные материалы, в основном, направлены на заучивание и описание информации, что препятствует развитию навыков критического мышления, самостоятельного поиска и анализа информации, других способностей учащихся [1, с. 6].

Учителя, методисты и другие работники в области образования зачастую полагаются на подходы, которым они обучены (в ходе обучения в ВУЗе, семинарах и т.д.), однако некоторые из этих подходов не подкрепляются достоверными доказательствами и поэтому могут подорвать эффективность обучения, в условиях внедрения усовершенствованных учебных программ, разработанных с учетом современных социально-экономических требований.

В некоторых случаях какие-либо подходы к преподаванию, широко используемые в Узбекистане, которые, по мнению ведущих специалистов-ученых, не основаны на достоверных доказательствах.

Иногда доказательные факты могут вызвать удивление и могут противоречить предположениям, основанным на «здравом смысле» или «традиционным общепринятым убеждениям» в сфере школьного образования, например, тщательный анализ доказательств демонстрирует, что:

имеющиеся данные свидетельствуют о том, что количество учащихся в классе не оказывает существенного влияния на результаты обучения;

данные свидетельствуют о том, что «типов учащихся в зависимости от особенностей восприятия и переработки информации» (т.е. «визуал – учащийся, лучше воспринимающий зрительно», «кинестетик – учащийся, воспринимающий материал через движение, к примеру, письмо от руки» и т.д.) не существуют;

доказательства не указывают на то, что работа в парах или групповая работа по своей сути является более эффективной, чем обучение под руководством учителя.

Важно, чтобы мы тщательно рассматривали доказательства, лежащие в основе наших подходов к обучению и преподаванию.

Как показывают наблюдения, исследования, так называемые «мифы» в образовании могут привести к неэффективному использованию ресурсов — важно, чтобы мы знали об этих «мифах», чтобы не полагаться на них (поскольку они не имеют явной доказательной базы).

- В обучении - факты мешают пониманию [2];
- Обучение под руководством преподавателя является пассивным;
- 21 век кардинально меняет все;
- Всегда можно просто просмотреть справочные материалы [3];
- Мы должны обучать навыкам широкого применения [4];

- Проекты и практическая деятельность — лучший способ обучения [5];
- Обучение знаниям — это процесс передачи социального опыта [6].

Есть явные доказательства, которые показывают, что существуют некоторые виды педагогической практики, которые являются эффективными и могут помочь учителям в обеспечении положительных результатов обучения для учащихся:

Эффективное преподавание подкрепляется эффективным, основанным на оценке, планированием, что обеспечивает соответствие учебных мероприятий потребностям каждого отдельного ученика;

Непосредственное обучение имеет важное значение для передачи знаний учащимся, обеспечивая наращивание ими своих знаний, понимания и навыков;

Профессиональный уровень преподавателя, как с точки зрения знания предмета, так и его педагогического мастерства более значимы, чем все другие факторы, влияющие на результаты обучения (например, учебники, размер класса, имеющиеся технические средства обучения и т.д.)

Личностное и социальное развитие включает в себя следующее, но не ограничивается им:

Обучение, которое положительно влияет на такие долгосрочные результаты, как продуктивность, трудоустройство и благосостояние;

Социально-эмоциональные факторы (особенно для учащихся младшего возраста);

Позитивные личностные и социальные навыки (включая отношение и поведение);

Сотрудничество и взаимодействие со сверстниками;

Жизненные и трудовые навыки;

Безопасный и здоровый стиль жизни.

Важно не сводить личностное и социальное развитие в одно понятие с результатами обучения — ученики могут демонстрировать проблемные модели поведения и, тем не менее, очень хорошо справляться с учебной работой. Аналогичным образом, позитивное поведение может проявляться учащимися, которые не достигают успехов с точки зрения конечных результатов обучения.

Каким образом учителя могут включать личностное и социальное развитие в стратегии обучения? Приведём практические примеры:

	Обозначить и соблюдать правила и ожидаемое поведение в классе
	Хвалить учеников, говоря об этом ясно и конкретно
	Предоставлять учащимся четкую и актуальную обратную связь

Обучать метакогнитивным навыкам для поддержки обучения, мотивации и личной эффективности учеников

Позволить учащимся задавать вопросы и открыто и напрямую общаться друг с другом и с учителем.

Также подтверждено, что сильное лидерство и позитивные отношения в школах ведут к развитию сильных и позитивных личностных и социальных навыков у учащихся.

Примеры сильного и позитивного руководства для преподавателей и руководителей школ включают в себя следующее:

открытые и ясные требования, цели и последствия для всех, включая учеников, преподавателей и административного персонала;

достижения, а также недостатки в результатах должны быть прозрачны;

принятие на себя ответственности за обучение и результаты учащихся;

администраторы и преподаватели должны брать на себя ответственность как за достижения учеников, так и за проблемы;

открытое и понятное общение со всеми участниками;

администраторы и учителя должны быть легко доступны для частного и публичного общения с учащимися, другими учителями, родителями и всеми другими участниками системы.

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что эффективными могут быть следующие подходы:

Ясные групповые цели с индикаторами обучения для всех членов группы.

Индивидуальная ответственность для всех участников с конкретно определенным вкладом, требуемым от каждого участника группы. Групповая оценка должна отражать индивидуальный вклад, который не может быть проделан одним членом группы или без участия всех членов группы.

Включение сотрудничества в «индивидуальную работу» путем создания системы «товарищей по учебе» или других групп, на которые студенты будут опираться, если у них возникают вопросы или им нужна поддержка.

Следует отметить, что подходы должны быть направлены на **обучение**, должны **тщательно планироваться** и **ясным образом объясняться** учащимся.

Важно помнить о том, что подходы, основанные на сотрудничестве, не всегда подходят, и что они должны тщательно планироваться и соответствовать целям. Есть некоторые случаи, когда индивидуальная, самостоятельная работа может быть более подходящей.

При создании требующих сотрудничества учащихся заданий преподаватели должны тщательно учитывать цели задания и предоставлять учащимся чет-

кие, измеримые конечные результаты обучения, которые должны последовать из сотрудничества.

Нам нужно найти ответы на вопросы: какие **практические шаги**, можно было бы предпринять для того, чтобы в контексте Узбекистана внедрялся надежный, обоснованный подход к педагогической практике и что это означает для до-дипломной и последипломной подготовки преподавателей.

Учителя должны стимулировать заинтересованность и ответственность учащихся в процессе обучения посредством развития понимания их собственного мыслительного процесса (мета-познание). Это должно достигаться путем обучения учащихся соответствующим техникам, чтобы помочь им активно участвовать в процессе обучения и «научить их учиться». Учителя должны побуждать учеников периодически отвечать на эти вопросы во время обучения:

Что у меня хорошо получается?

Как узнать, в какой области я успешнее всего?

В чем мне необходимо подтянуться?

Что нужно сделать для того, чтобы улучшить свои показатели?

Учащихся следует стимулировать отвечать на эти вопросы по мере того, как они завершают конкретные темы, разделы или практические задания. По мере того, как они учатся самостоятельно оценивать свой прогресс в обучении, они приобретают самостоятельность и чувство ответственности за свое обучение.

**Мыслительные навыки высшего порядка** (или «Higher Order Thinking Skills (HOTS)») включают в себя обучение, которое развивается от стадии усвоения и запоминания информации к **стадии понимания, применения знаний, анализа информации, оценки информации, а затем синтеза или создания информации как основы знания.**

**Критическое мышление** должно быть неотъемлемой целью обучения и учебной деятельности, должно позволить учащимся не только собирать информацию, но и использовать эту информацию с применением анализа, оценки и синтеза.

Сокращение HOTS зачастую упоминается в связи с таксономией, разработанной Блумом, которая, предлагает потенциальную основу для диверсификации в методике преподавания, хотя, в целом, **не основана на четких доказательствах или эмпирических исследованиях и должна рассматриваться с учетом этого ограничения.**

Учителя могут организовывать учебную деятельность, которая не просто способствует усвоению информации, **но и поддерживает учащихся в осознании их собственного процесса приобретения знаний и понимания.** Студен-

тов можно поощрять к **участию в их собственном процессе обучения путем самооценки**, в ходе которой их просят определить, что они поняли или узнали в ходе этого урока, какой новый вопрос или точка зрения у них возникла, или почему они не смогли понять или испытали затруднения при изучении материала. Эта самооценка может помочь **ученикам быть заинтересованными в их собственном процессе обучения** и более продуманно воспринимать свои результаты обучения и достижения. Было продемонстрировано, что учащиеся, способные таким образом участвовать в собственном учебном процессе, превосходят учащихся, которые это делать не могут.

С вопросами развития метакогнитивных навыков у учащихся можно более подробно ознакомиться в документе под названием "Доклад о метакогниции и саморегулируемом обучении", подготовленным Фондом образования [7].

Преподаватели могут сталкиваться с группами учащихся, которые имеют **различные степени учебной подготовки**, образовательные потребности, интересы, сильные и слабые стороны, а также области, в которых им требуется помощь или же дополнительная нагрузка. Адаптация методов преподавания широкому кругу учащихся в классе или системе обучения имеет жизненно важное значение для **обеспечения всех учащихся возможностями для обретения соответствующих знаний и достижений**.

**Оценка является необходимым компонентом для понимания и адаптации к различным учебным потребностям в классе.**

Формативную и суммативную оценку следует использовать для индивидуального отслеживания развития учащихся и адаптации обучения к их потребностям. Не следует снижать общую для всего класса «планку» для некоторых отстающих учащихся; но им все же может потребоваться дополнительная поддержка, чтобы помочь достичь ожидаемых по предмету результатов. Другим учащимся, напротив, могут потребоваться дополнительные практические задания или более сложные теоретические материалы для того, чтобы обеспечить их нагрузкой достаточной для них степени сложности.

Для поддержки дифференциации можно использовать следующие практические подходы, в частности: учебные зоны; вопросы различного уровня сложности; поддерживающие элементы; учебные меню; углубленные задания.

**Цели (что должны освоить учащиеся):**

- Уровень сложности темы или понятия;
- Степень глубины изучения (через предоставление учащимся выбора или дополнительных заданий, или посредством дополнительных ресурсов/поддерживающего материала, которые соответствуют их уровню понимания).

**Процесс (каким образом школьники обучаются):**

- Адаптация методики преподавания согласно способностям, навыкам и интересам различных учеников;

- Обеспечение учеников заданиями с нагрузкой требуемого уровня; применение поддерживающих элементов для слабых учеников, а также дополнительной нагрузки для сильных учащихся.

#### **Оценка (конечные результаты учащихся):**

- Варьируемые стратегии оценки соответствующие сложности/глубине знаний осваиваемых учениками: письменные доклады, тестирование, брошюры, устные выступления.

Обычная ошибка в дифференциации заключается в том, что задачи для более слабых учеников или учащихся с особыми образовательными потребностями делаются слишком простыми, часто требуя от них обретения знаний, которые они уже способны продемонстрировать в начале урока. Поэтому варьирующиеся цели с точки зрения дифференциации **должны** учитывать требование того, чтобы всех ученики сделали хотя бы некоторый прогресс в ходе урока, т.е. знали в конце урока **больше** того, что каждый ученик знает в начале урока.

Во-вторых, когда варьирующиеся цели используются для дифференциации, учитель должен стремиться к варьированию глубины контента, а не широты его охвата, например, путем объяснения различных методов, улучшения скорости применения навыка, изучения темы с точки зрения более широкого контекста, в рамках одной темы, а не начинать обучать более сильных учеников следующей теме в учебной программе, поскольку это приведет к тому, что учителю вскоре придется преподавать в «многоскоростном режиме», с несколькими различными темами и целями для учеников одного и того же класса.

Хотя преподаватели и системы образования во всем мире используют в школьном обучении подходы, центрированные на учащихся, исследования показали, что эти подходы не способствовали улучшению результатов обучения. Подходы, центрированные на учащихся, включают методологии, в которых преподаватели дают минимум направляющих указаний, а учащимся рекомендуется самостоятельно развить свои знания или понимание. Хотя эти подходы были популярны в рамках всех систем образования и процессов образовательных реформ, **имеющиеся данные не поддерживают** данный подход. И наоборот, исследования показали, что такой подход может быть вредным для учащихся, у которых могут сформироваться неполные или неверные представления о различных концепциях и сформированы неверные навыки. Учебные мероприятия, проводимые учителем с включением сильного компонента наставничества и инструктажа, **оказались более эффективными для учащихся всех уровней знаний и способностей**. Это дидактическая методология обучения, в которой учитель является центром процесса и рекомендуется непосредственное обучение учителем.



**Не** подкрепленные доказательными данными подходы, которые **не следует использовать**, включают следующее:

Поддержка или создание условий для того, чтобы учащиеся могли «конструировать свои знания». Преподаватели не должны поощрять учащихся к созданию своих собственных определений или понимания без поддержки учителя;

Поддержка или предоставление учащимся возможности свободно использовать учебные и обучающие материалы без надзора в процессе «обучения себя». Учащиеся должны направлять занятия и обучение, обеспечивая для учащихся четкие цели и учебную деятельность по повышению знаний и навыков.

Преподаватели должны быть осторожны при разработке мероприятий, направленных на улучшение навыков посредством осознанной практики, если она явно сосредоточена на улучшении конкретного навыка или области знаний. Учащиеся должны знать, какие навыки они практикуют, и должны быть в состоянии легко измерять, насколько эти навыки улучшаются.

В контексте школьного образования, в обучении по предметам может применяться ряд подходов к реализации осознанной практики. Хотя они различаются в нюансах и деталях, они имеют аналогичную структуру:

1. Преподаватель выбирает «точку обучения» (компетенцию или другую небольшую самостоятельную единицу информации, навыков и тп.) и объясняет цели и критерии успешного освоения материала учащимся на уроке;

2. Учитель затем наглядно демонстрирует, успешное применение компетенции;

3. Учащиеся целенаправленно практикуют индивидуально или в небольших группах компетенцию, о которой идет речь;

4. Учитель проверяет понимание с помощью промежуточной оценки / групповой практики / групповых обсуждений, при этом максимально стараясь проверить каждого студента как можно больше;

5. Преподаватель повторяет обучение пройденной компетенции или переходит к обучению следующей компетенции, в зависимости от результатов промежуточной оценки.

Осознанная практика включает в себя проведение структурированных мероприятий, разработанных для повышения качества освоения конкретных навыков. В связи с этим любая методика, применяемая в школе должна иметь научно-методическую основу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития системы народного образования Республики Узбекистан до 2030 года. Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5712 от 29.04.2019 г. С-4.
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Understanding>.
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_effect](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_effect).
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Transferable\\_skill](https://en.wikipedia.org/wiki/Transferable_skill).
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Project-based\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Project-based_learning).
6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Indoctrination>.
7. [Metacognition\\_and\\_self-regulated\\_learning](https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Publications/Metacognition/EEF_Metacognition_and_self-regulated_learning.pdf). – Режим доступа: [https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Publications/Metacognition/EEF\\_Metacognition\\_and\\_self-regulated\\_learning.pdf](https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Publications/Metacognition/EEF_Metacognition_and_self-regulated_learning.pdf). - Дата доступа: 1.09.2020

**M.D. Pardaeva, PhD in the pedagogical sciences**  
**Republican Center of Education at the**  
**Ministry of Public Education of the Republic of Uzbekistan**  
**Methew Robert Goldy-Scott,**  
**international consultant on education of UNICEF**

### **REFORM OF SCHOOL EDUCATION IN UZBEKISTAN: RETHINKING THE TEACHING AND EVALUATION METHODOLOGY**

This article highlights the analysis of the current situation and some problems of school education and their solutions, the factors of improving the methodology of teaching based on the new National Training Curriculum for General Secondary Education in Uzbekistan.

Keywords: problems of school education and their solutions, National Training Curriculum for General Secondary Education in Uzbekistan.

**М.К. Потапов, В.Н. Чубариков**  
**Московский государственный университет**  
**имени М.В. Ломоносова**  
**e-mail: chubarik2020@mail.ru**

## **ВКЛАД С.М. НИКОЛЬСКОГО В РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ**

В статье приводится библиографическая справка, рассматриваются педагогические принципы С.М. Никольского. Подчеркивается необходимость обеспечения школ добротными учебниками. Приводятся педагогические принципы П.Л. Чебышёва. Отдельно рассматривается деятельность С.М. Никольского как профессора МФТИ и Мехмата МГУ.

Ключевые слова: математическое образование в России, вклад С.М. Никольского.

### **Биографическая справка**

30 апреля 1905 г. родился выдающийся российский математик и педагог, академик РАН Сергей Михайлович Никольский. Его научная и педагогическая деятельность была неразрывно связана с МФТИ, Механико-математическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова и Математическим институтом им. В.А. Стеклова, где он время возглавлял Отдел функций.

С.М. Никольский был учеником академика А.Н. Колмогорова. В 1934-35 гг. он командирован в Москву на Механико-математический факультет для завершения работы над кандидатской диссертацией. В 1935 г. С.М. защитил диссертацию на тему “Линейные уравнения в банаховом пространстве”. В январе 1941 г. С.М. Никольский был принят в докторантуру Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР, а в январе 1942 г. он защищает докторскую диссертацию в Казани и принимается на работу в Стекловский институт старшим научным сотрудником.

В конце сороковых С.М. выполняет работы по теории приближения функций. В 1952 г. результаты этих исследований отмечены Сталинской премией 2-й степени. С 1950 г. С.М. Никольский начал исследования по теории вложений дифференцируемых функций и теории прямых вариационных методов. В середине 50-х С.М. читает спецкурс по теории функций на мехмате МГУ, из которого впоследствии вышло несколько докторов наук. В 1972 г. за монографию по теории приближения и вложения ему была присуждена премия им. П.Л. Чебышёва АН СССР, а в 1977 г. С.М. Никольский совместно с О.В. Бесовым и В.П. Ильиным за монографию “Интегральные представления функций и теоремы вложения были удостоены Госпремии СССР.

В 1987 г. за учебник по высшей математике для технических вузов С.М. Никольский вместе с Я.С. Бугровым также были отмечены Госпремией СССР. За научные достижения С.М. Никольский был награжден золотой медалью им. И.М. Виноградова АН СССР (1991), премией им. А.Н. Колмогорова

РАН (2000) и другими наградами. С.М. Никольский — Заслуженный профессор МГУ (2005).

## **1. Педагогические принципы С.М. Никольского**

Перейдем к педагогическим принципам С.М. Никольского. Предъявление повышенных требований к математическому образованию следует начать с того, что учащийся должен свободно владеть родным языком. Это ведет к четкости, ясности и аккуратности в понимании вопросов и задач. Последнее обстоятельство позволяет легче и более полноценно провести логический анализ данных и самих задач. Здесь, кстати, стоит отметить древнюю мудрость, идущую от Апостола Якова, что “человек с двоящимися мыслями не тверд во всех путях своих”. В 2004 г. на Международной конференции в Туле С.М. Никольский отмечал, что “школьная математика была на одном из первых мест в мире. Причиной этому служит удачная отечественная организация обучения математике, основанная на логическом принципе, и обеспечении нужного времени на обучение математике по школьным учебным планам”. В основе этого принципа и вообще логического мышления лежит рассуждение.

Образно об этом святитель Феофан Затворник написал: “Рассуждение — нож, одни ветви отсекает, а другие прививает... Совершеннейшее знание представляет тот, кто в себе соединяет благодатное просвещение разума с многознающим рассудком. Но в отдельности гораздо выше первый, нежели последний. Благодать, пришедши, не приносит с собой много сведений, но научает человека вниманию и как бы обязывает к точному рассмотрению вещей; она не истолковывает ему законов мышления, но вливает ему любовь к истине, которая не позволяет уклоняться от путей правых и слишком полагаться на отвлеченности, следовательно, поставляет его на истинную середину и утверждает в ней, чего он сам собой сделать никак не может.” Отсюда следует рассудительность и здравомыслие человека, а если эти качества подкреплены жизненным опытом, то они приобретают черты мудрости.

Что же касается человека науки, то он получает в свои руки “особый метод исследования, особое чутье к открытию истины” и интуицию. Добавив к благодати просвещения труд и умение трудиться, добросовестность, осмотрительность, доверие, приходим к “особенным качествам умственного труда: успешность, прочность, плодотворность”.

Зададимся вечным вопросом: “Что значит просветить ум? Это значит напечатлеть в нем здравые понятия”.

В качестве примера рассмотрим арифметику. С.М. писал: “Арифметика — наука перспективная. Она лежит в основах алгебры и анализа. По “брежневской” конституции алгебру и элементы анализа должен пройти любой юноша.

Но тогда арифметику надо изложить достаточно логично и перспективно. Можно это сделать, не нарушая элементарного прохождения? Вполне можно. У

детей уйма времени для прохождения арифметики. Они изучают ее от пяти до 11-12 лет”.

Основной вопрос арифметики — действия над натуральными числами. Первый год обучения посвящен счету в пределах двух десятков, а сами числа вводятся как некоторые числовые образы, например, пальцы рук. Операции сложения и умножения усваиваются ими на этих наглядных образах. Здесь уже встречается первая трудность: как найти сумму двух чисел, превышающую десяток?

Следующий этап — запись натурального числа в десятичной системе счисления: понятие цифры; введение арабских цифр; значение места, занимаемого цифрой в числе.

Далее для упрощения сложения нескольких одинаковых чисел вводится операция умножения, которая запоминается со школьных лет заучиванием наизусть таблицы умножения.

Наконец, по простым правилам строится сложение и умножение многозначных чисел, так называемый способ выполнения этих операций “в столбик”. И что здесь существенно — параллельно решаются задачи “с вопросами” из повседневной жизни. Быть может, они и составляют основной элемент логического анализа на этом этапе обучения.

На первый взгляд, с точки зрения операции сложения любое натуральное число может быть представлено суммой некоторого числа единиц. Это говорит о довольно простой структуре множества натуральных чисел. Данная мысль подтверждается тем, что при аксиоматическом построении натуральных чисел в основу кладут число 1.

С другой стороны, операция умножения натуральных чисел появилась как “упрощение операции сложения нескольких одинаковых чисел”, но как усложнилась структура натурального ряда чисел: появилось бесконечное множество “кирпичиков” — простых чисел, которые являются для множества натуральных чисел мультипликативным базисом. Поистине, здесь можно говорить о “законе сохранения информации”!

Собственно говоря, а как арифметика просвещает ум? Из предыдущего следует, что **основные методы исследования натуральных чисел связаны с величиной числа и его свойствами делимости на другие натуральные числа.** По Гауссу это и определяет арифметику.

Следующий шаг обучения — переход к буквенному исчислению. С точки зрения “наивной” математической логики появляются еще и новые способы доказательства — “закон исключенного третьего” (метод доказательства от противного) и метод математической индукции. Это позволяет оперировать с бесконечными множествами. Появление “бесконечности” говорит о том, что арифметика стала наукой.

Продолжим изложение следующим педагогическим принципом **С.М.Никольского**.

С.М. вспоминал: “Введение в неорганическую химию” Л.В.Писаржевского было отпечатано литографическим путем. С удовольствием его почитал бы сейчас. Прекрасный, элементарный взгляд на химию, прежде всего, на систему Менделеева. “На пальцах” объясняется структура атома и техника его взаимодействия с атомами другого вещества. Вот именно в этом духе надо бы иметь учебник химии в школе. Существующие учебники представляют собой что-то вроде справочников неизвестно для кого”.

Воплощение этого принципа С.М. Никольского в практику преподавания математического анализа в МФТИ описал Л.Д. Кудрявцев.

“В 1973 г. свой курс математического анализа С.М. Никольский оформил в виде двухтомного учебника. Его оригинальность, кроме всего прочего, состояла в том, что он начинался с краткого и достаточно наглядного изложения основных понятий математического анализа: непрерывности, производной и интеграла, и связей между ними. Сделано это было мастерски. Необходимость и целесообразность такого курса была вызвана тем, что в то время в школе еще не изучали понятия производной и интеграла, а физики на Физтехе хотели с первых дней излагать физику на достаточно высоком уровне, используя необходимый аппарат высшей математики”.

В развитие этого принципа С.М. Никольский писал о своих лекциях по математическому анализу в Днепропетровском фармацевтическом институте.

“Главное, что здесь требовалось от лектора — проявить искусство доходчиво и весьма элементарно оперировать с основами математического анализа. Понятие предела никак, в сущности, не определяется, а дается о нем представление. Я говорю, что переменная  $X$  стремится (движется) к точке (числу)  $A$ , никак не объясняя этот процесс. Основные свойства предела принимаются как интуитивно очевидные. Для меня такой педагогический подход был естественным и не требовал специальных рассуждений. Именно так я воспринял элементы математического анализа, когда мне было 14-15 лет, живя в лесу, со слов отца. Именно в этом духе мы с М.А. Лаврентьевым изложили математический анализ в популярной книге “Математика, ее содержание, методы и значение. Анализ” (1956, М., т.1), а в дальнейшем в этом духе я написал книжку “Элементы математического анализа” (1981)... Я убежден, что изложение математического анализа в школе должно происходить именно так”. В подтверждение этого принципа С.М. вспоминал. “Я учил математический анализ, прежде всего по курсу анализа Валле-Пуссена. Это элегантно и, в то же время, очень точный курс. Любое утверждение в нем делается при нужных оговорках на участвующие в нем функции. Впоследствии, уже после войны, мне попался в руки курс механики Валле-Пуссена. Поверьте, не мог удержаться, чтобы не прочитать эту кни-

гу с начала до конца. Просто-напросто я неравнодушен к Валле-Пуссену. Я обнаружил, что Валле-Пуссен в своей механике никаких оговорок на входящие в нее функции не делает. И был этому очень удивлен, но потом понял, что Валле-Пуссен понимал, что всему свое место”.

С.М. Никольский неоднократно при построении своих лекций отмечал следующий важный педагогический принцип: **доведение результатов теории до числа**. Он вспоминал: “Незадолго перед войной по инициативе Александра Николаевича Динника я прочитал для состава его лаборатории курс линейных интегральных уравнений. Сам Александр Николаевич постоянно слушал мои лекции. Это был большой ученый, который придавал огромное значение практике — доведению результатов теории до числа”.

Следующий принцип С.М. сформулировал к своему столетию **для молодежи, ищущей себя в науке**. Он писал: “Надо найти себя в науке, обнаружить, осознать область нерешенного в ней и хотеть что-либо сделать. Далее упорно работать, думать. Интерес есть неотъемлемое условие. Секрет успеха: вы сами себе должны отдавать отчет в том, что сделанное вами — успех. Этим я не учу вас быть самодовольными. Я хочу сказать, что если другие не обратят на вашу работу внимания, то не унывайте, продолжайте работать. Опыт показывает, что, в конце концов, на ваши результаты обратят внимание. Сейчас, конечно, плохое время для научной работы — засилье серых людей. Кто все же может заниматься наукой, и фактически ею занимается, достоин восхищения”.

## **2. Обеспечение школ добротными учебниками**

Много времени и усилий С.М. Никольский отдавал совершенствованию математического образования. В этом деле он продолжал традиции, заложенные его предшественниками, академиками С.Я Румовским, Н.Я. Фуссом, С.Е. Гурьевым, М.В. Остроградским, В.Я. Буняковским, И.И. Сомовым, П.Л. Чебышёвым, профессорами Н.И. Лобачевским, Т.Ф. Осиповским, Д.М. Перевошиковым, А.Ю. Давидовым в XIX веке, и его современниками — Н.Н. Лузиным, А.Н. Колмогоровым, П.С. Александровым, Л.С. Понтрягиным, А.Н. Тихоновым в XX веке.

Как известно, что уже со времени Петра I наиважнейшим вопросом в деятельности школ и училищ являлось их **обеспечение добротными учебниками**. Весьма существенным вкладом в дело математического образования в России явились учебники “Арифметика, 5-6”, “Алгебра, 7-9”, “Алгебра и начала анализа, 10-11” (авторы: С.М. Никольский — руководитель, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин), изданные в серии “МГУ — школе” в издательстве “Просвещение”. Заметим, что “издание этих учебников является составной частью программы “МГУ — школе”, разработанной по инициативе ректора Московского университета, академика В.А. Садовниченко и направленной на сохра-

нение и развитие лучших традиций отечественного математического образования”.

Авторы учебников, написанных под руководством С.М. Никольского отмечают, что эти учебники составляют три независимых цикла для 5-6, 7-9 и 10-11 классов. Обучение в каждом цикле можно начинать независимо от того, по каким учебникам учились школьники в предыдущие годы, поскольку в первом учебнике каждого цикла проводится повторение и систематизация пройденного материала за предыдущие годы.

Во главу угла при написании учебников для 5-6 классов положено развитие интереса к математике в процессе обучения, как в классе, так и во внеклассной работе. В них содержится много задач для повышенного уровня подготовки школьников.

Для учащихся 7-9 и 10-11 классов авторы написали учебники нового типа, предназначенные как для общеобразовательных программ, так и для программ с углубленным изучением математики.

Так что, в одном учебнике авторам удалось дать материал для всех профилей обучения математике, что позволяет организовать обучение на любом желаемом уровне. Эти учебники способствуют самостоятельной работе учащихся для углубленного изучения предмета. Данные учебники содержат в себе большой развивающий потенциал и при необходимости они могут способствовать интенсификации процесса обучения. Авторы указывают, что основным педагогическим принципом, на которые опирается изложение теоретического материала и организация системы упражнений и задач в учебнике, является **преодоление не более одной трудности в течение одного урока.**

Особенностью данных учебников является наличие достаточного количества задач для каждого нового понятия или приема, которые органично вписываются в систематическое изложение предмета. Безусловно, сильная сторона учебников — это единство логического и исторического подходов в изложении материала. Таким образом, в этих учебниках обучение начинается с самых простых и наглядных понятий и постепенно оно переходит к нетривиальным рассуждениям. Это способствует развитию умственных способностей учащегося и его логического мышления, проявлению его интереса к изучаемому предмету, укреплению интуиции в изучении различных явлений и формированию твердого подхода к изучению повседневной практической деятельности.

Из различных приемов для доказательства теорем желательно, чтобы предпочтение было сделано тем приемам, которые наиболее естественны; там, где могут быть употреблены одинаково способ доказательства от противного и способ пределов, — употреблять последний. Все предложения должны быть пояснены надлежащими примерами. Кроме того, желательно, чтобы на каждую статью были предложены задачи для упражнения”.



### **3. Педагогические принципы П.Л. Чебышёва**

Наконец, дадим в современном виде основные принципы, на которых П.Л. Чебышёв строил преподавание элементарной математики.

1. Повышение научного уровня преподавания математики в средней школе, в частности, за счет введения элементов высшей математики (анализ, аналитическая геометрия).
2. Элементы высшей математики излагать для их применения в преподавании других дисциплин: механики оптики.
3. Знакомство учащихся с главнейшими понятиями анализа: функция, непрерывность, производная, интеграл, а также с элементами теории вероятностей.
4. Не следует подвергать коренной ломке установившуюся общепринятую в нашей стране систему обучения математике в средней школе.
5. Новое в преподавании математики очень полезно, но оно должно вводиться в школах только тогда, когда на опыте проверено, что оно лучше предыдущего.
6. Нестрогие доказательства при изложении математики вредно действуют на умственные способности учащегося.
7. Концентризм как метод преподавания математики не только бесполезен, но и вреден, так как разрушает систематическое изложение дидактического материала и заставляет учащихся изучать одни и те же истины два раза: в первый раз без доказательств («практически»), второй раз с доказательствами. Необходимо не только усвоить теорию, но и овладеть ею, а этого можно достигнуть только ее приложениями к практике и решением разнообразных задач и упражнений.
8. Ясность и точность изложения материала теории, устранение таких оборотов речи, при которых возможно различное понимание смысла.

Эти мысли П.Л. Чебышёва дают нам основание считать педагогические принципы С.М. Никольского их развитием и продолжением.

### **4. С.М. Никольский — профессор МФТИ и Мехмата МГУ**

Безусловно, наиболее сложной и ответственной работой при обучении математике в высшей школе является чтение лекций. С.М. Никольский прочел 1 сентября 1947 г. первую лекцию по математическому анализу для студентов первого курса физико-технического факультета МГУ в день открытия этого факультета. Важно отметить, что курс лекций по математическому анализу С.М. читал без перерыва в течение 50 лет. По воспоминаниям студентов тех лет не только содержание, но и эмоциональная манера этих лекций были оригинальны. Своей увлекательностью они чем-то походили на лекции А.Н. Колмогорова. В 1973 г. на основе своих лекций С.М. издал двухтомный учебник по математическому анализу. С.М. Никольский внес существенный вклад в создание системы математического образования на физтехе. За эту деятельность вместе

со своими коллегами он отмечен в 2002 г. премией правительства РФ по образованию, а в 2003 г. Сергею Михайловичу было присвоено почетное звание Заслуженного профессора МФТИ.

В 90-х С.М. Никольский стал профессором Мехмата МГУ, а в 2005 г. — Заслуженный профессор МГУ.

**M.K. Potapov,**  
**Doctor of Physical and Mathematical Sciences,**  
**Professor,**  
**Moscow State University named after M.V. Lomonosov**  
**V.N. Chubarikov,**  
**Doctor of Physical and Mathematical Sciences,**  
**Professor,**  
**Moscow State University named after M.V. Lomonosov**

### **THE CONTRIBUTION OF S.M. NIKOLSKY TO THE DEVELOPMENT OF EDUCATION IN RUSSIA**

The article provides a bibliographic reference, considers the pedagogical principles of S.M. Nikolsky. The need to provide schools with good textbooks is emphasized. The pedagogical principles of P.L. Chebyshev are given. Separately, the activities of S.M. Nikolsky as a professor of the Moscow Institute of Physics and Technology and the Faculty of Mechanics and Mathematics of Moscow State University

Keywords: mathematical education in Russia, contribution of S.M. Nikolsky in it.

**И.В. Роберт, д.пед.н., проф.,  
академик РАО,  
главный научный сотрудник  
ФГБНУ «Институт стратегии  
развития образования РАО»  
руководитель Научной школы  
«Информатизация образования»  
e-mail: rena\_robort@mail.ru**

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Описаны изменения (позитивные и негативные) в сфере современного образования в связи с активным и систематическим применением цифровых технологий в образовательных целях. Обоснованы и сформулированы определения цифровой трансформации и цифровой парадигмы образования, которые отражают вышеописанные изменения, произошедшие в образовании. Представлены стратегические ориентиры развития образования в условиях цифровой трансформации (методологические, теоретические, технологические и гуманитарно-прикладные) и описаны их характеристики. Предложенные новые теории обучения и современные технологии по реализации конвергенции педагогической науки и цифровых технологий, по созданию и информационно-образовательного пространства образовательной организации и др. позволят учителю грамотно решать методические проблемы и осуществлять меры по предотвращению возможных негативных последствий цифровой трансформации образования.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровая трансформация и цифровая парадигма образования, информатизация образования.

Использование цифровых технологий (англ. – Digital technology) в современном образовании охватывает следующие направления: учебный процесс; процессы создания и использования электронных или цифровых образовательных ресурсов; корректировка состава информационно-образовательной среды (высокотехнологичные программно-аппаратные средства и устройства, в том числе мобильные; средства обеспечения удаленного доступа к образовательному контенту; цифровой образовательный ресурс; средства и системы автоматизации процессов администрирования и управления образовательной организацией). Популярность цифровых технологий в сфере образования закономерна, так как их применение позволяет за малые промежутки времени решать многофункциональные образовательные задачи: скоростной поиск информации, ее визуализация, графическая интерпретация, модификация, обработка, формализация, продуцирование, в том числе больших объемов структурированной и неструктурированной информации; адаптация информационных систем к новым технико-технологическим условиям; модификация информационных систем без замены технических средств; фиксация заимствования информации из первоисточника; интеллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса; организационное управление высокотехнологичным оборудованием; автоматизация всех видов контроля результатов образовательной деятельности.

**Реализация возможностей цифровых технологий в сфере образования обеспечивает:** предоставление образовательных услуг; создание цифровых образовательных ресурсов; многоаспектность информационной деятельности и информационного взаимодействия, как между субъектами образовательного процесса, так и с цифровым ресурсом; организационное управление деятельностью образовательной организации; информационную безопасность личности субъектов образовательного процесса.

Остановимся более конкретно на описании, **как позитивных, так и негативных, существенных изменений, которые произошли и происходят в образовании** в результате активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях, **определяя трансформацию сферы образования.**

**К позитивному влиянию** на развитие образования процесса использования цифровых технологий можно отнести следующие:

- **интеллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса** за счет предоставления обучающемуся инструмента исследования, моделирования, имитации изучаемых объектов, процессов, как реальных, так и виртуальных, а также проектирования виртуальной предметной области адекватно определенному содержательному-методическому подходу;

- **мультипредметное представление учебного материала** как представление изучаемого объекта или процесса в контексте содержательных аспектов различных предметных областей, исходя из разных концептуальных подходов (философский, социологический, естественно-научный и др.);

- **реализация гипертекстовой и гипермедийной форм представления учебного материала**, позволяющих значительно увеличить его объем, расширив как тематику, так и спектр его представления, облегчая поиск, интерпретацию, выбор нужного содержательного аспекта;

- **реализация организационные форм и методов обучения** адекватно современным научно-исследовательским методам познания изучаемых закономерностей природных явлений и социальных проявлений, как реально протекающих, так и виртуально представляющих на экране реальные или абстрактные объекты, процессы;

- **появление принципиально новых средств обучения, функционирующих на базе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)**, как аналоговой, так и цифровой формы реализации (электронный учебник, информационная система образовательного назначения, цифровой образовательный ресурс, компьютерные диагностические средства автоматизации контроля учебной деятельности и пр.), использование которых существенно повышает мотивацию обучения и обеспечивает самостоятельность при решении учебных задач;

- **расширение видов учебной деятельности** (автоматизация поиска, обработки, формализации, продуцирования, тиражирования учебной информации; создание электронного (цифрового) образовательного ресурса; управление мо-

делями изучаемых объектов, процессов, представленных на экране; экспериментально-исследовательская деятельность на базе виртуального лабораторного оборудования и пр.).

**К возможным негативным последствиям** влияния на обучающегося процесса использования цифровых технологий можно отнести следующие:

- **ослабление дискурсивного (рассуждающего) типа мышления** и преобладание констатирующего типа мышления, проявляющегося в ослаблении способности концентрировать внимание на вычленении существенных признаков отбираемой информации, в связи с тем, что при поиске информации в любой поисковой системе (Яндекс, Google, Apple и др.) пользователь, как правило, **запоминает не содержание информации, а ее местонахождение (путь к нужной информации)**;

- **рассредоточенность внимания обучающегося**, возникающая в связи с избыточностью и доступностью любых объемов информации, приводящая к **замене непрерывного, сосредоточенного восприятия учебной информации на «распределённое» восприятие**, что препятствует цельности восприятия содержательного компонента информации;

- **«контентная слепота» пользователя** – затруднения и даже невозможность осознания индивидуумом целевой, структурно-содержательной, морально-ценностной компоненты информации при ее восприятии и использовании в связи с приоритетом визуального представления информации над содержательным, что **снижает уровень понимания обучающимся содержания информации**, но «тренирует» и усиливает наглядно образное восприятие информации, представленной на экране в сжатой (информационно емкой) форме в виде пиктограмм, схем, диаграмм, графиков, инфограмм и пр.;

- **«клипово-комиксное» восприятие информации**, приводящее не только к поверхностному восприятию обучающимся учебной информации, но и к **непониманию содержательной составляющей учебной информации** в связи с предпочтением визуализации, моделирования, графических интерпретаций – содержательному описанию рассматриваемого или изучаемого объекта, процесса, сюжета;

- **развитие у обучающихся дивергентного стиля мышления** в связи с ориентацией обучения на поиск нескольких решений одной проблемы **с последующим понижением до алгоритмического стиля мышления** (точное следование заранее усвоенным алгоритмам деятельности).

Вышеизложенные **существенные изменения, которые произошли и происходят в образовании** в результате активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях, позволяют вести речь о **цифровой трансформации образования**, под которой будем понимать результат процесса возникновения существенных изменений, произошедших в сфере образования (как позитивных, так и негативных), при активном и систематическом использовании цифровых технологий в образовательных целях.

**Цифровой трансформации подверглись следующие процессы в сфере образования:** предоставление образовательных услуг; создание цифровых об-

разовательных ресурсов; информационно-методическое обеспечение учебного процесса; информационная деятельность; информационное взаимодействие, как между субъектами образовательного процесса, так и с цифровым образовательным ресурсом; управление образованием; информационное обеспечение деятельности образовательной организации; организационное управление деятельностью образовательной организации; обеспечение информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса. **Влияние цифровой трансформации** распространяется на всю сферу образования *по следующим направлениям*: учебно-воспитательный процесс; процессы создания и использования электронных или цифровых образовательных ресурсов; корректировка состава информационно-образовательной среды (высокотехнологичные программно-аппаратные средства и устройства, в том числе мобильные; средства обеспечения удаленного доступа к образовательному контенту; цифровой образовательный ресурс; средства и системы автоматизации администрирования и управления образовательной организацией и пр.).

Сам процесс **цифровой трансформации образования** *инициирует совершенствование всей системы образования, в частности: обновление, модификацию* всех учебно-методических материалов, в том числе содержание и структуру различных образовательных программ, компетенций, средств оценки учебных достижений и управления образовательным процессом; *организацию и оборудование* научно-исследовательской, экспериментальной деятельности обучающихся; *структуру и организацию подготовки* и переподготовки педагогических и управленческих *кадров* в области использования **цифровых технологий при решении профессиональных задач; развитие информационной инфраструктуры образовательной организации** [11].

Для реализации вышеперечисленного на должном педагогико-технологическом уровне необходимо создание **теоретико-методологической и научно-педагогической базы обновления существующих парадигм образования** (когнитивная, личностно ориентированная, функционалистская, культурологическая). В дополнение к этим четырем основным парадигмам образования современной педагогики введем понятие **цифровой парадигмы образования**, под которой будем понимать совокупность теоретико-методологических, научно-педагогических положений и технологических решений, ориентированных на интеллектуальное развитие индивидуума и его социализацию на основе реализации современных достижений научно-технологического прогресса периода активного использования цифровых технологий в условиях предотвращения возможных негативных последствий для здоровья обучающихся и обеспечения информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

Становление и развитие **цифровой парадигмы образования** сопряжено с появлением (разработкой) системы научных взглядов на теоретические и методические основы реализации возможностей цифровых технологий для развития образования во всех его ипостасях (обучение, воспитание, просвещение) в условиях сохранения здоровья и информационной безопасности личности ин-

дивидуума. Кроме того, актуальной становится разработка междисциплинарных, конвергентных учебных дисциплин (курсов) адекватно запросам общества на будущие профессии, востребованность которых в недалеком будущем на рынке труда можно прогнозировать лишь предположительно [11].

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что **цифровая трансформация образования** как результат возникших существенных изменений, произошедших в сфере образования, инициирует становление и развитие **цифровой парадигмы образования** как совокупности научно-педагогических положений и технологических решений, ориентированных на реализацию в сфере образования современных достижений научно-технологического прогресса периода активного использования цифровых технологий в условиях предотвращения возможных негативных последствий для здоровья и обеспечения информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

Иными словами под «**цифровой**» **парадигмой образования** понимаем **модификации системы образования в связи с использованием цифровых технологий** при реализации и обеспечении автоматизации процессов:

- информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса, в том числе и с интерактивным информационным ресурсом (на сайтах, на носителях, в сетях), в режимах реального времени или с временной задержкой;

- информационной деятельности по поиску, сбору, обработке, хранению, передаче, тиражированию, формализации информации любых объемов, представленной в любом виде;

- информационно-методического обеспечения деятельности и организационного управления образовательной организацией.

Вышеизложенное определяет необходимость разработки основных научно-педагогических позиций, определяющих общие направления развития информатизации образования в современный период существенных изменений, произошедших в сфере образования, в результате активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях – **стратегических ориентиров развития информатизации образования в условиях цифровой трансформации**. Их можно дифференцировать на: **методологические, теоретические, технологические и гуманитарно-прикладные**. Останемся на их описании.

**1. Методологические – реализация дидактико-технологических парадигм информатизации образования** [10]; [13].

Вышеописанные изменения, произошедшие в сфере образования в результате реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), как аналоговой, так и цифровой формы реализации, явились причиной спонтанно возникших и активно развивающихся **дидактико-технологических парадигм информатизации образования** (совокупность научно-педагогических положений о развитии теорий обучения при реализации технологических решений, основанных на современных научно-технических достижениях, в условиях предотвращения возможных негативных последствий

психолого-педагогического и медико-социального характера и обеспечения информационной безопасности личности). Кратко остановимся на описании основных парадигм.

**1.1. Парадигма распределенного образования** основана на концептуальных положениях получения высшего образования территориально распределенными обучающимися, а ее реализация возможна при наличии соответствующего материально-технического, информационного, технологического, административно-управленческого и учебно-методического обеспечения, определяющего условия функционирования распределённого вуза или университета. Структура распределенного вуза отражает идею распределённого образования и представляет собой модульную структуру, которая включает базовый модуль (головной вуз) и подчиненные ему учебно-методические подразделения (региональные или муниципальные), а также рабочие места обучающихся, территориально распределённые по месту их нахождения. Информационное взаимодействие между подразделениями распределенного вуза осуществляется в строгом соответствии с его структурой и статусом подразделений [2]; [3]. **Педагогическая реализация** основана на организации информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса и контентом в синхронном и (или) асинхронном режимах при реализации удаленного доступа к информационно-технологическому и учебно-методическому обеспечению. **Технологическая реализация** базируется на использовании роботоподобных систем, интеллектуальных информационных систем, Интернет, спутниковой связи, web-платформ и другого оборудования, предоставляемого головным вузом.

**1.2. Парадигма высокотехнологичного образования** основана на реализации возможностей автоматизированных комплексов, организованных на базе высокотехнологичных устройств, представляющих систему, которая распознает конкретные учебные ситуации, происходящие в учебных кабинетах образовательной организации, и соответствующим образом на них реагирует. Важной особенностью такого «интеллектуального здания» образовательной организации является объединение отдельных подсистем в единый управляемый комплекс с возможностью функционирования роботоподобных интеллектуальных информационных систем, различного высокотехнологичного периферийного оборудования, систем управления.

**1.3. Парадигма конвергентного образования, реализует** взаимный перенос характерных особенностей педагогической науки и ИКТ (по содержанию учебной информации, по методам и средствам их реализующих, по формам организации учебной деятельности), **инициирует** объединение или слияние (частичное или фрагментарное) различных научных или предметных областей, а также взаимное влияние друг на друга методов, средств ИКТ и методов, средств, присущих педагогической науке, и **обеспечивает** проникновение методов и средств ИКТ в методы и средства педагогической науки и, как следствие, их эволюционное сближение.

**2. Теоретические – возникновение новых теорий обучения, определяющих развитие современной дидактики.**



Остановимся на кратком описании четырех наиболее востребованных в настоящее время новых *теорий обучения, являющихся основой развития цифровой парадигмы образования.*

**2.1. Теория трансфер-интегративных областей научно-педагогического знания** [7] создана в связи с широким спектром междисциплинарных (психолого-педагогические, технологические, социальные, медицинские, нормативно-правовые) проблем и задач, возникающих в связи с использованием в образовательных целях ИКТ (как аналоговой, так и цифровой формы реализации), но иницируемых информатизацией образования. В связи с этим *информатизация образования* на современном этапе своего развития рассматривается как *трансфер-интегративная область научного знания*, так как обеспечивает: во-первых, трансфер (от лат. transfero – переношу, перемещаю), то есть перенос (перемещение) определенных научных идей или научных проблем в другую научную область, в которой в связи с этим зарождается (образуется) новая, доселе не существующая, научно-практическая зона, адекватно существенным признакам данной науки и практики её реализации; во-вторых, интегративная (от лат. integration – объединение в единое целое), то есть объединяющая в единое целое определенные части (зоны), которые зародились (образовались) в определенной науке и практики ее реализации. При этом под *трансфер-зоной* будем понимать некоторую новую область научного знания и его практической реализации, которая возникла в определенной традиционной науке в связи с необходимостью решения научных проблем, привнесенных в эту науку в результате развития информатизации образования. Представим *трансфер-зоны*, которые «зародились» (образовались) *в педагогической, психологической и социальной науках.*

Перечислим *трансфер-зоны*, которые «зародились» (образовались) *в педагогической науке:*

- *Совершенствование педагогических теорий в условиях реализации дидактико-технологических парадигм информатизации образования:* Теория информационно-образовательного пространства образовательной организации. Теория информационно-образовательного пространства определенной предметной области (предметных областей). Теория конвергентных предметных методик в условиях реализации различных видов информационно-учебной деятельности на базе технологий Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа, «Виртуальная реальность», «Дополненная реальность».

- *Предотвращение возможных негативных воздействий* психолого-педагогического характера при использовании обучающимся средств ИКТ в образовательной или досуговой деятельности: Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса. Оценка педагогико-эргономического качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ.

- *Методология разработки стандартов в области владения средствами ИКТ* (как аналоговых, так и цифровых) в профессиональной деятельности научных, педагогических и управленческих кадров.

- *Методология разработки стандартов в области использования обучающимся средств ИКТ* (как аналоговых, так и цифровых) в учебной деятельности (общего среднего образования по уровням и профилям; профессионального образования).

Перечислим *трансфер-зоны*, которые «зародились» (образовались) *в психологической науке*: Психологические особенности виртуализации информационного взаимодействия между индивидуумом и интерактивным источником информационного ресурса; Психологическая поддержка/реабилитация индивидуума, жизнедеятельность которого ориентирована на «виртуальную коммуникацию»; Психологические особенности восприятия индивидуумом аудиовизуальной и стереоскопически представленной информации средствами цифровых технологий.

Перечислим *трансфер-зоны*, которые «зародились» (образовались) *в социологической науке*: Социально-культурное развитие и просвещение на базе информационного образовательного ресурса; Социальная адаптация индивидуума, жизнедеятельность которого ориентирована на «виртуальную коммуникацию»; Социализация «виртуальных/сетевых» сообществ, осуществляющих «виртуальную коммуникацию»; Этико-социальная нормативно-правовая база «виртуальной коммуникации».

*Содержательные формулировки* означенных выше *трансфер-зон представляет в сжатом виде задачи и проблемы, порождаемые активным использованием ИКТ* (как аналоговых, так и цифровых), *в образовательных целях, решение которых осуществимо в рамках соответствующей традиционной науки и служит дальнейшему развитию информатизации образования.*

*2.2. Теория конвергенции педагогической науки и ИКТ (как аналоговой, так и цифровой формы реализации)* рассматривается как: совпадение, сходство, взаимный перенос характерных свойств (существенных признаков) педагогической науки и цифровых технологий; совпадение методов цифровых технологий с методами, присущими педагогической науке, и, как следствие, их взаимное влияние друг на друга, их эволюционное сближение. При этом *конвергенция педагогической науки и ИКТ (как аналоговой, так и цифровой формы реализации)* предполагает разработку целей, содержания, методов и средств обучения на основе: совпадения, сходства существенных признаков педагогической науки и ИКТ; взаимного переноса существенных признаков педагогической науки и ИКТ; совпадения методов ИКТ с методами образовательных технологий [4]; [5].

*Практической реализацией конвергенции педагогической науки и цифровых технологий являются научно-педагогические практики*, которые представляют собой унифицированную содержательную основу для создания (разработки) учителем или преподавателем авторских методик преподавания с использованием ИКТ. *Теоретически научно-педагогические практики* представляют собой содержательную основу результатов профессиональной деятельности методиста-разработчика педагогической продукции, функциониру-

ющей на базе цифровых технологий, а *технологически научно-педагогические практики* представляют собой содержательную основу составных элементов образовательных технологий или методик реализации конвергенции педагогической науки и ИКТ [9].

**2.3. Теория информационно-образовательного пространства образовательной организации** в контексте смысловой сути философской категории «пространство» [6].

*Информационно-образовательное пространство образовательной организации* определим, как:

**А) форму существования и функционирования: образовательной организации как материального объекта**, имеющего свою структуру, профиль, кадровый состав, учебно-методическое, программно-аппаратное, информационно-методическое и пр. обеспечение образовательного процесса, которые находятся в постоянном изменении, взаимодействии, развитии; **компонентов образовательной организации** (структурных подразделений образовательной организации) **как материальных объектов**, находящихся во взаимодействии, взаимовлиянии и развитии; **объектов**, представляющих собой **составные части** учебно-методического, программно-аппаратного, информационно-методического и пр. **обеспечения образовательного процесса**, в том числе, реализованных на базе ИКТ, как аналоговой, так и цифровой формы реализации.

**Б) условия осуществления образовательной деятельности субъектами образовательного процесса** (с применением объектов), характеризующиеся наличием: **материально-технической базы** образовательной организации, в том числе программно-аппаратных и информационных комплексов образовательного назначения; **информационно-методического обеспечения образовательного процесса** (учебники, учебно-методические пособия, в том числе представленные в электронном виде; научно-педагогические, учебно-методические, инструктивно-организационные материалы, в том числе представленные в электронном виде; электронные издания образовательного назначения; интерактивный цифровой образовательный ресурс; платформы дистанционного обучения, информационные системы образовательного назначения; комплекты «виртуальных» лабораторных работ; средства и устройства автоматизации управления учебным процессом и пр.); **организационно-методической поддержки** осуществления информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса с использованием объектов.

**В) форму организации образовательного процесса**, обеспечивающую: **функционирование и развитие образовательной организации** в соответствии с определенной концепцией и в зависимости от уровня материально-технической, информационно-методической и инструктивно-законодательной базы; **учебно-информационное взаимодействие между субъектами образовательного процесса**, участвующими в осуществлении информационной деятельности и информационного взаимодействия **в условиях использования ими объектов**; **организационно-методическую поддержку** осуществления субъек-

тами образовательного процесса информационной деятельности и информационного взаимодействия.

**Практической реализацией** предлагаемого подхода является **Матрица описания информационно-образовательного пространства образовательного учреждения**, которая конкретизирует и описывает параметры субъектов и объектов информационно-образовательного пространства, а также образовательного процесса, протекающего в нем. **Теоретическая значимость** применения этой Матрицы состоит в: установлении аксиоматики (теоретико-методические основания), описывающей развитие информационно-образовательного пространства; прогнозировании изменений позиций субъекта и объекта информационно-образовательного пространства, а также образовательного процесса с описанием модификации (по определенным параметрам). **Практическая значимость** применения Матрицы состоит в: описании форм организации учебно-информационного взаимодействия и информационной деятельности субъектов, участвующих в образовательном процессе, при использовании объектов; выявлении параметров (например, администрацией образовательного учреждения) с последующим их описанием, характеризующих субъекты и объекты информационно-образовательного пространства и образовательный процесс, протекающий в нем, с последующим их позиционированием на основе установленного набора параметров, описывающих конкретный элемент.

#### **2.4. Теория информационной безопасности личности индивидуума как внутренняя защита информационной сферы человека.**

Обеспечение современным программно-аппаратным оборудованием бытовой и профессиональной техники, а также одежды, личных вещей человека для фиксации и мониторинга его физиологического состояния, а также для слежения за его передвижением, как в реальном мире, так и в цифровой (виртуальной) среде, в том числе и в Интернете, создаёт ситуацию «открытости личностного пространства» современного человека, его незащищенности от наблюдателя извне за его местоположением, за его личностными предпочтениями, за его выбором в быту, социуме, политике и пр. Это приводит к ощущению современным человеком «наблюдаемого кем-то извне». В связи с этим у современного человека возникают **психологические комплексы, фобии, неудовлетворенность своим бытием**. Таким образом, избыточность информации о человеке порождает негативные последствия психологического характера, так как избыточная для современного человека информация изменяет его сознание, перестраивает его в «клиповое» или в «распределённое» осознание окружающей его действительности, Это может привести к «**рассредоточенному вниманию, к невозможности сосредоточиться**» на определенном объекте или субъекте, или процессе.

В этой связи **внутренняя защита личности** от внешнего негативного информационного воздействия основана на:

- понимании индивидуумом **возможных негативных последствий** влияния на личность информации;

- понимании индивидуумом **необходимости сохранения личностных данных**, сосредоточенных в смартфоне, ноутбуке, адресе эл. почты, которыми могут воспользоваться злоумышленники;

- освоении и личностном принятии мер по противодействию возможным негативным последствиям;

- противодействию «новой волне Интернета» (торговля наркотиками с помощью биткоинов; свободная площадка торговли наркотиками по Интернету с идеологией «свобода наркомании»; противодействие «насилию» со стороны властей относительно Интернет-торговли наркотиками");

- противодействию «темной волне Интернета» (скрытые и зашифрованные информационные источники, нарушающие законы информационной безопасности), насаждающей агрессивную идеологию, порнографию, педофилию, терроризм, незаконную торговлю.

Обобщая вышеизложенное, **информационную безопасность личности** будем рассматривать как условия, при которых действие или бездействие по отношению к субъектам образовательного процесса со стороны внешних информационных источников не влекут за собой негативные последствия для физического и психического здоровья пользователя, связанные с: воздействием информации, запрещенной законодательством, или агрессивной, нелегитимной, неэтичной информации, оскорбляющей моральные ценности и чувства пользователя; использованием некачественной педагогической продукции, разработанной на базе ИКТ, не отвечающей педагогико-эргономическим требованиям; потерей авторских прав разработчика на результаты интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде.

**Теоретико-методологические аспекты обеспечения информационной безопасности личности представляют собой содержательные позиции подготовки личности к противодействию негативным информационным воздействиям извне на основе:** развития способности личности к блокированию негативной информации, представляемой различными источниками информации, и к выявлению легитимности источника информации; формирования у обучающегося навыков критического мышления по отношению к воспринимаемой им информации; формирования многоаспектной компетентности обучающегося в области информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса. **Методические аспекты обеспечения информационной безопасности личности представляют собой учебно-методические материалы** по противодействию негативным информационным воздействиям в следующем составе: методические рекомендации по защите пользователя от негативного информационного воздействия извне; структура и содержание многоаспектной компетентности в области информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

**3. Технологические – превалирование электронных форматов представления учебной информации и реализация возможностей технологий неконтактного информационного взаимодействия.** К ним отнесем следующие.

**3.1. Изменение форматов представления учебной информации на базе технологий «Мультимедиа», «Гипертекст», Гипермедиа»** (цифровой информационный ресурс, электронный образовательный ресурс, учебно-методическое обеспечение, представленное в электронном виде; информационные ресурсы Интернета), что *позволяет значительно увеличить объем учебного материала, расширив как тематику, так и спектр его представления, облегчая поиск, интерпретацию, выбор нужного содержательного и учебно-методического аспектов.*

**3.2. Изменение парадигмы информационного взаимодействия между тремя субъектами образовательного процесса (обучающий, обучающийся и интерактивный информационный ресурс)** расширяет методические возможности за счет обеспечения: незамедлительной обратной связи между пользователем и интерактивным источником учебной информации; предоставления любых объемов информации; автоматизации контроля и самоконтроля результатов образовательной деятельности; моделирования изучаемых объектов, процессов явлений; управления представленными на экране виртуальными объектами, процессами.

**3.3. Расширение спектра видов учебной деятельности** (автоматизация процессов поиска, обработки, формализации, продуцирования, тиражирования учебной информации) происходит за счет осуществления *информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса с интерактивным информационным ресурсом*, что инициирует *возникновение новых организационных форм и методов обучения* адекватно современным научно-исследовательским методам познания изучаемых закономерностей, как реально протекающих, так и виртуально.

**3.4. Появление принципиально новых средств обучения, функционирующих на базе информационных и коммуникационных технологий, как цифровой, так и аналоговой формы реализации** (системы автоматизации контроля результатов обучения и организационного управления образовательным процессом; интеллектуальные информационные системы; профессионально ориентированные социальные сети; интерактивные электронные учебники; инструментальные средства и системы разработки авторских электронных ресурсов, открытые дистанционные курсы MOOC (massive open on-line courses), периферийные средства и устройства лабораторного оборудования, сопрягаемого с компьютером и пр. существенно повышает мотивацию обучения и обеспечивает самостоятельность при изучении основ наук и решении учебных задач.

**3.5. Реализация возможностей технологий неконтактного информационного взаимодействия пользователя с виртуальными объектами или его участия в процессах или сюжетах виртуальной реальности.**

**3.5.1. Реализация возможностей технологии «Виртуальная реальность»** (Virtual Reality) создает у обучающегося *иллюзию вхождения и его присутствия* в искусственном, субъективно воспринимаемом им, виртуальном мире, отображающем предметную область, наделенном экранными объектами, голо-

граммами и другими искусственными объектами, а также *иллюзию участия* пользователя в процессах, сюжетах, ситуациях, происходящих в нем, с возможностью *влияния* на их изменения и развитие.

*В образовательных целях технология «Виртуальная реальность» используется в следующих направлениях:* моделирование стереоскопических, аудиовизуальных и сенсорных ощущений непосредственного контакта пользователя с объектами виртуальной реальности; неконтактное взаимодействие с объектами или процессами, происходящими в «виртуальном мире», и управление ими; имитация непосредственного «участия» пользователя в процессах, происходящих на экране, и влияния на их функционирование; предоставление пользователю инструмента моделирования изучаемых объектов или процессов; проектирование виртуальной предметной области, наделенной реальными условиями ее функционирования, адекватно определенному содержательно-методическому подходу; создание и модификация виртуальных пространственных конструкций, адекватно их мысленной интерпретации.

**3.5.2.** Реализация возможностей *технологии «Дополненная реальность»* представляет обучающемуся оцифрованные данные или информацию о реальном мире, совмещая его с цифровым контентом (смешивая, «наклеивая» поверх него), который включает экранные объекты, голограммы, фото, видео и прочие искусственные объекты, создавая виртуальный мир, отображающий предметную область, но строго подчиненный реальному и существующий на его основе.

*В сфере образования технология «Дополненная реальность» имеет достаточно разнообразные применения:*

- *в процессе осуществления экспериментально-исследовательской деятельности в науке, образовании* в условиях совмещения виртуального и реального представления эксперимента. Например, на реальную картину химического эксперимента накладываются виртуальные данные, в результате чего виртуальный эксперимент разворачивается по гипотетическому сценарию, результаты которого используются экспериментаторами для реальных выводов и обобщений. Еще пример: виртуальный партнер может включиться в учебный сюжет (например, изучение иностранного языка на разговорном сюжете), представившись в виде 3-х мерного пользователя, и начать взаимодействовать с реальными участниками разговора;

- *в процессе профессиональной подготовке человека к определенному виду деятельности*, например, в процессе тренажа спортсменов в условиях функционирования виртуально представленного оборудования или в условиях информационного взаимодействия с виртуально представленным партнером при совмещении виртуальных и реальных условий взаимодействия.

- *в процессе извлечения* необходимой *информации из цифрового контента* специализированных баз данных по реальной картинке, наблюдаемой пользователем через специальные контактные линзы или через очки-телемониторы. Например, рассмотрение фотографии какого-то человека

(например, студента) позволяет администратору или преподавателю (прямо перед глазами) получить нужную ему информацию об этом человеке.

Реализация возможностей *технологии «Смешанная реальность» представляет обучающемуся объекты и процессы реальной действительности и виртуальной реальности, которые существуют в реальном или виртуальном виде, и смешиваются для реализации определенных методических целей*; при этом осуществляется «привязка» виртуального объекта к положению в реальном мире, то есть в реальный мир (в реальную действительность) добавляются виртуальные объекты, которые прикреплены к своему месту в пространстве для того, чтобы пользователь воспринимал их как реальные.

**3.5.3.** Реализация возможностей *технологии «Расширенная реальность» (или «Перекрестные реальности»)* обеспечивает обучающемуся широкий спектр представления объектов, процессов, сюжетов явлений и разработок от «полного реального» до «полного виртуального» и применяется для реализации методически значимых задач моделирования, имитации, симуляции и тестирования цифрового контента, а также различных приложений.

Обобщая, можно заключить, что *реализация возможностей вышеописанных технологий неконтактного информационного взаимодействия позволяет обучающемуся: расширить границы восприятия* обучающимся виртуального пространственно-временного представления реальной действительности той или иной предметной области за счет взаимодействия с виртуальными моделями, их отображающими; *визуализировать процесс познания изучаемых закономерностей* некоторой предметной области; *выдвигать и проверять гипотезы* о взаимосвязях объектов или об изучаемых закономерностях; *на более высоком мотивированном уровне участвовать в образовательном процессе.*

**4.** Гуманитарно-прикладные – формирование мировоззрения будущего члена информационного общества, способного плодотворно и позитивно участвовать в решении задач реализации возможностей ИКТ в образовании, будущей профессиональной деятельности в условиях ее интеллектуализации и реализации мер по противодействию негативной, агрессивной и нелегитимной информации.

**4.1.** *Формирование ценностей образования периода цифровой парадигмы* как фиксирование в сознании индивидуума значимых для него и присвоенных им идей, норм, принципов при выборе жизненных ориентиров и приоритетов, задаваемых самим обучающимся, в том числе характеристик его отношения к объектам окружающей его действительности. *К ценностям образования периода цифровой парадигмы отнесем следующие:* философско-психологические, когнитивно-интеллектуальные, морально-этические, национально-этнические, культурно-эстетические, здоровьесберегающие (в условиях использования цифровых технологий), информационной безопасности личности в условиях использования цифровых технологий.

Остановимся на содержательном описании *формируемых у индивидуума ценностей образования периода цифровой парадигмы.*



**4.1.1. Философско-психологические ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость и приоритетность для индивидуума принятых в российском социуме гуманитарно-ориентированных духовных, философских, психологических, общекультурных аспектов восприятия окружающей действительности, основанных на многовековых традициях России как страны, объединяющей народы различных этносов и национальностей. Предполагается формирование у индивидуума уважения к духовным, философским, психологическим, общекультурным традициям многонационального российского социума, неприемлемость проявления неуважения к ним.

**4.1.2. Когнитивно-интеллектуальные ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость для индивидуума познавательных аспектов восприятия окружающей реальности при осуществлении образовательной, экспериментальной, научно-исследовательской деятельности, связанной с познанием сути изучаемых явлений, процессов, объектов определенной научной или предметной области. Предполагается формирование у индивидуума неприятия к лженаучным теориям и практикам, не соответствующим принятым международным сообществом достижений современных наук и технологий.

**4.1.3. Морально-этические ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость и приоритетность для индивидуума соблюдения принятых в российском социуме морали, честности, порядочности, этики, сочувствия, уважения в отношениях между людьми в условиях сетевого взаимодействия, в том числе при общении в чатах, в системах информационного взаимодействия (Zoom, MS Teams и пр.). Предполагается формирование у индивидуума моральных правил и норм тактичного и уважительного отношения к любому пользователю в социальных сетях, как при общении с ним (с ними), так и при выставлении своего контента, а также неприятия к негативному контенту Интернета, в том числе представляющего неуважительное отношение к окружающим людям или унижающего чье-то достоинство.

**4.1.4. Национально-этнические ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость и приоритетность для индивидуума патриотизма, гражданственности, долга, независимости, справедливости, сохранения национальных традиций при принятии им решений в своей жизнедеятельности в условиях глобальных информационных взаимодействий, в том числе в социальных сетях, в различных чатах при общении с зарубежными пользователями.

**4.1.5. Культурно-эстетические ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость для индивидуума традиций красоты, гармонии, верности, дружбы, любви к человечеству, к животным, к природе, при восприятии различных аспектов окружающей действительности, в том числе в условиях неконтактного информационного взаимодействия между индивидуумами в условиях сетевых взаимодействий.

**4.1.6. Конвергентные ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют значимость для индивидуума обучения по педагогико-

технологическим и учебно-методическим материалам, обеспечивающим совпадение методов обучения с методами цифровых технологий, или реализующим взаимный перенос характерных черт образовательных технологий и цифровых технологий.

**4.1.7. Здоровьесберегающие ценности образования периода цифровой парадигмы** определяют обязательность для индивидуума соблюдения психолого-педагогических, санитарно-гигиенических и технических требований при осуществлении учебной деятельности с использованием средств ИКТ, как аналоговой, так и цифровой формы реализации, в том числе, в информационно-образовательной среде образовательной организации, района, региона и т.д.

**4.1.8. Ценности информационной безопасности личности периода цифровой парадигмы образования** определяют понимание индивидуумом обязательности и необходимости в условиях использования цифровых технологий блокировать: информацию, запрещенную законодательством; неэтичную информацию, оскорбляющую моральные ценности и представления окружающих; агрессивную информацию; нелегитимную информацию; информацию, унижающую или оскорбляющую человеческое достоинство.

**4.2. Интеллектуализация процесса обучения** (обеспечение информационного интерактивного взаимодействия между субъектами процесса обучения с интерактивным информационным ресурсом многовариантным причинно-следственным анализом данных (информации) обо всех аспектах данного процесса с последующей обработкой, визуализацией, получением и сохранением результатов для их предоставления и совместного использования всеми субъектами образовательного процесса) обеспечивает:

- **свободу поиска информации** для расширения кругозора, для изучения или исследования объектов, процессов, явлений, учебных сюжетов;

- **создание экранных пространственных конструкций адекватно мысленной абстрактной интерпретации и конструирование моделей** объектов, процессов (как реальных, так и виртуальных);

- **осуществление взаимодействия с объектами или участие в процессах, находящих свое отображение на экране**, реализация которых в реальности невозможна, но целесообразна с учебно-методической точки зрения;

- **предоставление: инструмента исследования** абстрактных образов и понятий; **инструмента моделирования** изучаемых объектов, явлений, как реальных, так и виртуальных; **инструмента имитации** на экране реальных объектов или процессов; **инструмента проектирования** предметного мира адекватно определенному содержательно-методическому подходу;

- **исследование особенностей учебных объектов, процессов в различных аспектах** на основе различных концептуальных подходов, в различных режимах учебной деятельности, на основе которых обучающийся строит свои предположения, создает гипотезы, делает выводы;

- **осуществление управления различными виртуальными объектами, процессами** при информационной деятельности и информационном взаимодействии [1]; [8]; [12]; [13].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенко, М.П. Интеллектуальные роботы для автоматизированного оценивания письменных творческих работ / М. П. Карпенко, В. Н. Фокина, А. В. Абрамова. // *Инновации в образовании*. – 2012. – № 9. – С. 16-25.
2. Карпенко О.М. Распределенный мега-университет в современной образовательной системе. Монография. Под ред. И.В. Проскуровой. М.: СГА, 2011, с. 143
3. Карпенко О.М. Крутий И.А., Зуева Д.С. Специфика мега-университетов как современной образовательной инфраструктуры // *СоцИс*. 2007. № 10. С. 80-85
4. Мухаметзянов И.Ш. Расширение показателей мониторинга системы образования в части обеспечения здоровьесформирующего обучения в системе общего среднего образования//*Наука о человеке: Гуманитарные исследования*. 2020. 1(39). С. 82-87
5. Роберт И.В. Конвергенция наук об образовании и информационных технологий как эволюционное сближение наук и технологий (для научных сотрудников и преподавателей учреждений профессионального образования). Концепция. М.: ИИО РАО, 2014. – 54 с.
6. Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Касторнова В.А. Монография: Информационно-образовательное пространство. М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2017. – 92 с.
7. Роберт И.В. Информатизация образования как трансфер-интегративная область научного знания. / *Проблемы современного образования*. – 2010. – № 2. С. 13-29
8. Роберт И.В. Развитие информатизации образования в условиях интеллектуализации деятельности и информационной безопасности субъектов образовательного процесса // *Педагогическая информатика* – 2017 – № 2. С. 12-30
9. Роберт И.В. Научно-педагогические практики как результат конвергенции педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий // *Педагогическая информатика* – 2015. – № 3, с. 27-41
10. Роберт И.В. Дидактико-технологические парадигмы современного периода информатизации отечественного образования. // *Педагогическая информатика*. – 2017. – № 3. С. 63-78
11. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования. // *Информатизация образования и науки*. – 2020. – 3 (47). С. 3-16
12. Шихнабиева Т.Ш., Рамазанова И.М., Ахмедов О.К. Использование интеллектуальных методов и моделей для совершенствования информационных систем образовательного назначения/ *Мониторинг. Наука и технологии*, №2 (23) 2015.- С.71-77.
13. Шихнабиева, Т.Ш. Автоматизация процесса обучения и контроля знаний с использованием интеллектуальных моделей образовательного контента /

Т.Ш. Шихнабиева // Педагогическая информатика. – 2011. – Вып. 5. – С. 27-31.

14. Robert I.V. Didactic-technological paradigms in informatization of education. // SHS Web of Conferences. Volume: 47. Article No: 01056-62
15. Robert I.V. Pedagogical Feasibility of Using Systems on the Web-interface for Implementating the Interdisciplinary Nature of Training. // Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Russia and the CIS Member States (ICEDER 2018) – Moscow, 2018. - p. 36-40

**I.V. Robert, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
academician of the Russian Academy of Education,  
chief researcher at the Institute of  
Educational Development Strategy  
of the Russian Academy of Education,  
head of the Scientific School  
"Informatization of Education"  
e-mail: rena\_robort@mail.ru**

### **STRATEGIC REFERENCE POINTS FROM THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL INFORMATIZATION IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION**

Changes (positive and negative) in the sphere of modern education in connection with the active and systematic use of digital technologies for educational purposes are describe. The definitions of digital transformation and the digital paradigm of education, which reflected the above-described changes, which occurred in education, were justified and formulated. Strategic guidelines for the development of education in the context of digital transformation (methodological, theoretical, technological and humanitarian-applied) are present and their characteristics are describe. The proposed new theories of learning and modern technologies for the implementation of the convergence of pedagogical science and digital technologies, for the creation and information and educational space of an educational organization, etc., will allow the teacher to competently solve methodical problems and implement measures to prevent the possible negative consequences of the digital transformation of education.

Keywords: digital technologies, digital transformation and the digital paradigm of education, informatization of education.

**В.К. Сарьян, д.т.н., проф.,  
научный консультант,  
Академик Национальной Академии Наук  
Республики Армения,  
Лауреат государственной премии РФ  
ФГУП НИИ Радио  
e-mail:sarian@niir.ru**  
**А.А. Русаков, к.ф.-м.н., д.пед.н., проф.,  
Президент Академии информатизации образования  
МИРЭА - Российский технологический университет  
e-mail:vmkafedra@yandex.ru**

## **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ЭТАПЕ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ\***

В статье отражен опыт и даны фрагменты состояния дел на сегодня и обсуждаются тенденции будущего информатизации, компьютеризации и цифровизации образования.

Ключевые слова: Академия, пандемия, COVID-19, дистанционное обучение, гиперсвязный мир, университет, научные и инновационные мероприятия, информатизация и цифровизация.

Социальная сущность науки не позволяет её представителям, особенно работникам образования, не задумываться о судьбе научных направлений и школ, а так же о проблемах модернизации современного образования [1]. Наше научное сообщество (АИО), последовательно реализует стратегию перехода учебного процесса и управления образованием на новые методы, основанные на применении информационных и цифровых технологий, несмотря на известные трудности перестройки системы образования с учетом социальных факторов и тенденций в современной науке и экономике. Необходимый для этого интеллектуальный труд требует большего времени, большего опыта, трансформации способов представления знаний, развития новых технологий обучения на основе современного инструментария информатики, в условиях цифровой трансформации образовательной среды. Нетривиальная ситуация складывается во многих вузах и школах в 2020 году, в период коварного продолжающегося наступления пандемии COVID-19.

Вот в таких условиях прошел 30 (юбилейный) семинар продолжающегося совместного проекта, значимость и актуальность в научной среде трудно переоценить.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00749 Механизм обеспечения эффективности государственных управленческих решений в условиях цифровизации, 2020 -2023

**АКАДЕМИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК  
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ  
АССОЦИАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО  
ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛО-  
ГИЙ»**

**СЕМИНАР № 30: «Некоторые аспекты образования в условиях  
цифровой трансформации»**



Письменский Геннадий Иванович – главный ученый секретарь Академии компьютерных наук, член президиума АИО,  
Карпенко Михаил Петрович – Президент АКН,  
Русаков Александр Александрович – Президент МОО «Академия информатизации образования» (слева на право)

В своем выступлении (основной доклад) на научных чтениях профессор Мухаметзянов Искандар Шамильевич в частности подчеркнул:

- на 2019 год только 65% домохозяйств имели хотя бы один компьютер с доступом в интернет;
- на 2019 год только 65% домохозяйств имели хотя бы один компьютер с доступом в интернет;
- на 2019 год только 65% домохозяйств имели хотя бы один компьютер с доступом в интернет;
- дистанционное обучение оказывается более перегружено и более сложно для начального обучения;
- 68% педагогов считают, что система школьного образования не готова к переходу на дистанционное обучение.

И здесь хочется добавить родители не готовы быть тьютерами для своих детей, а если в семье три и более детей – лаборатория, требующая обслуживающий персонал. Дистанционное образование **критически зависимо** от цифровой инфраструктуры региона, от готовности государства материально поддерживать учащихся в обеспечении их средствами обучения и доступом к коммуникационной инфраструктуре именно по месту их жительства, а не в образовательной организации. Завершение первого этапа пандемии в 2020 году показало системе образования всех стран мира **новую реальность**. Несмотря на активную информатизацию образования в последние 30 лет оказалось, что на системном уровне проблема до настоящего времени решалась **фрагментарно**.

Развитие информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и их все более интенсивное проникновение во все сферы общественной жизни, актуализирует проблему взаимодействия в обществе, но уже с нового ракурса – в условиях цифровой реальности. Процесс цифровизации необходимо отличать от таких процессов, как компьютеризация и информатизация. АИО с самых ранних стадий приняла активное участие в этих процессах, широко развернув работу в университетах и вузах, том числе в педагогических по всей России. Деятельность членов академии во многом способствовала внедрению и развитию компьютерных технологий в образовательные процессы высшего образования, а деле в различные сферы человеческой деятельности с целью автоматизации и совершенствования информационных процессов (производство, обмен, хранение, поиск, обработка информации и т.д.). Большую роль члены Академии внесли в реализацию следующего этапа формирования информационного общества – информатизации - комплексного процесса, направленного на всестороннее использование информационных ресурсов и технологий для удовлетворения общественных потребностей. В настоящее время наша страна переходит к новому этапу формирования информационного общества – цифровизации всего народного хозяйства, который является принципиально более сложным процессом, в котором по новому должна быть переосмыслена и повышена роль образовательной среды вуза в формировании и развитии системного фундаментально-прикладного инновационного мировоззрения человека, профессиональных сообществ, других социальных институтов и всего цифрового общества России. Естественно, что Академия должна поставить перед собой новые адекватные задачи, чтобы быть полезной в реализации грандиозных задач и надежд, связанных с цифровизацией.

Далее кратко изложим суть наших предложений, которые в дальнейшем будут подробно изложены в докладе и статье и которые, насколько известно авторам излагаются впервые.

На наш взгляд современный этап формирования информационного общества можно сравнить с периодом 20-40 годов прошлого века в нашей стране.

Это этап – индустриализация промышленности и механизации сельского хозяйства. Широко известны все трудности этого этапа, роль высшего образования и средней школы в подготовке кадров, которые успешно решили эти задачи и вывели нашу страну в первые ряды развитых стран мира.

Новый этап – этап цифровизации прежде всего характерен тем, что современные ИКТ способствуют формированию гиперсвязанного мира, который позволяет рационализировать все стороны жизни [2]. В промышленности они позволяют рационализировать не только отдельные стороны хозяйственной деятельности, как например, как современные логистические системы международные и межрегиональные перевозки товаров, и сделать ряд высоко доходных предприятий по выпуску товаров, но и согласовать эффективность этих достижений с их влиянием на всю экосистему в целом. Достигается это тем, что в суперсвязанном мире управление хозяйственной деятельностью может быть практически безинерционным, что позволяет отслеживать влияние внедрения новых технологий на все стороны жизни в почти реальном масштабе времени. Социологические исследования в реальном масштабе времени, новые формы управления и формирование справедливого локального сельского общества.

Для реализации этого плана необходимо грамотно проводить обучение специалистов с учетом этих особенностей, точно также как была скорректирована система высшего образования в период индустриализации промышленности и механизации сельского хозяйства в нашей стране.

Гиперсвязанность мира позволит по новому проводить обучение, уделяя большое внимание междисциплинарности и не позволит ученым и практикам замыкаться в своих обособленных отраслях.

Гиперсвязанность позволит решить трудно решаемые сегодня, но очень актуальные социальные задачи как формирование глобальных и локальных территориальных кластеров, снижения уровня десинхронизации между внедрением новой техники и изучением последствий ее внедрения на экосистему, в том числе на здоровье человека. Мы также убеждены, что, «проведя смотр нашим силам», и обсудив и получив одобрение всех членов научного сообщества, мы будем в состоянии не только сформулировать цели и задачи нашего участия в планах построения цифровой экономики, но и согласовать их с организациями, назначенными Правительством РФ ответственными за реализацию государственной программы «Цифровая экономика РФ». Эти организации должны знать о нас, наших возможностях и корректировать нашу деятельность, чтобы не было дублирование. Они должны знать, что существует большая и компетентная организация, которая имеет многолетний опыт информатизации образования и которая намерена приступить к тем аспектам, сферам цифровой экономики, которая пока не входит в первоочередные планы построений цифровой экономики.



В качестве такой незатронутой пока сферы, но очень важной для процветания РФ можно выделить сельскую школу, в том числе и малонаселенные районы крайнего севера. Рассматривая последствия цифровой экономики, ее возможного влияния на все стороны жизни, АИО могла бы обратить особое внимание на роль сельской школы в формировании социального климата в сельской местности, на решении таких актуальных задач как помощь местному населению с помощью цифровой экономики в решении острых социальных задач (снабжения товаров первой необходимости, медицинской помощью, обучением востребованных в данной местности профессиям и т.д.), что будет способствовать закреплению местного населения.

АИО понимает эти задачи и имеет все возможности для их успешного решения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сарьян В.К., Русаков А.А. Стратегия прорыва и цифровая реальность России // ISBN 978-5-905790-44-7 Научное издание. Социально-политическое положение и демографическая ситуация в 2019 году: коллективная монография. Под ред. академика РАН Г.В. Осипова, С.В. Рязанцева, В.К. Левашова, Т.К. Ростовской. ИСПИ РАН 2019. – М: ИТД «ПЕРСПЕКТИВА», 2019. – 786 с.
2. Мещеряков Р.В., Назаренко А.П., Сарьян В.К. Проблемы и возможности гиперсвязанного мира 5 международная конференция// «Инжиниринг & Телекоммуникации - En&T 2018», Сборник докладов.
3. Сарьян В.К., Левашов В.К., Саломатина Е.В. Проблемы сельской школы в эпоху цифровизации образования // Грани познания. 2019. №2 (61). С. 77-80.

**W.K. Saryan**  
**Doctor of Technical Sciences, Professor,**  
**scientific consultant,**  
**Academician of the National Academy of Sciences**  
**of the Republic of Armenia,**  
**Laureate of the State Prize of the Russian Federation**  
**FSUE NII Radio**  
**e-mail: sarian@niir.ru**

**A. Rusakov**  
**Candidate of Physical and Mathematical Sciences,**  
**Doctor of Pedagogical Sciences,**  
**Professor,**  
**Academy of Informatization of Education – President,**  
**FSBEI of HE “Moscow Technological University”**  
**e-mail: vmkafedra@yandex.ru**

**PROBLEMS OF INFORMATIZATION OF EDUCATION AND WAYS  
OF THEIR SOLUTION AT THE STAGE  
OF CONSTRUCTION OF THE DIGITAL ECONOMY**

The article reflects the experience and gives fragments of the state of affairs today and discusses the trends of the future informatization, computerization and digitalization of education.

Keywords: Academy, pandemic, COVID-19, distance learning, hyper-connected world, university, scientific and innovative events, informatization and digitalization.

Д.В. Сплюхин  
Саровский физико-технический  
институт – филиал НИЯУ МИФИ  
e-mail: denisio13@yandex.ru  
А.П. Мартынов, д.т.н., проф.  
Саровский физико-технический  
институт – филиал НИЯУ МИФИ  
В.Ю. Шишков  
Московский физико-технический  
институт

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ОБРАЗОВ РЯДА ФАКТОРИАЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕОРИИ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ

В работе сформулирован ряд теорем, являющихся основополагающими для классов эквивалентности подстановок (образов) ряда факториальных множеств. Предложенная теория расширяет границы применимости математических положений и теории вероятности при проведении учебного процесса, связанного с защитой данных и информационной безопасностью. Кроме этого, данная теория позволяет наглядно трансформировать теоретические постулаты математики в практическую плоскость теории систем.

Ключевые слова: классы эквивалентности, отношение эквивалентности, отображение факторизации, фактормножество.

В настоящее время особенно актуальным является использование равновероятных функций криптографических преобразований, в том числе математических алгоритмов подстановок (образов) ряда факториальных множеств, для защиты информации. Нетипичность подходов к синтезу таких алгоритмов и специфические технологии их разработки в целом существенно увеличивают криптографическую стойкость и адаптивность в работе.

Подстановки ряда факториальных множеств рассматриваются как базовые элементы для защиты информации. Одним из критериев выбора структуры функций подстановки является рассмотрение способа разбиения на классы эквивалентности для подстановок (образов) ряда факториальных множеств.

Если между элементами произвольного множества определено некоторое отношение  $a \sim b$  (т.е. для любой пары элементов  $a, b$  либо имеет место отношение  $a \sim b$  либо нет) подчиненное аксиомам

- 1)  $a \sim a$  (рефлексивность);
- 2) из  $a \sim b$  следует  $b \sim a$  (симметричность);
- 3) из  $a \sim b$  и  $b \sim c$  следует  $a \sim c$  (транзитивность),

то оно называется *отношением эквивалентности* [1,2].

Если задано какое-нибудь отношение эквивалентности ( $\sim$ ), то мы можем объединить все элементы, эквивалентные данному элементу  $a$  в один класс  $K_a$ . Например, в области целых чисел имеется два эквивалентных числа, если их

разность делится на 2. Кроме того, все элементы, эквивалентные некоторому классу, принадлежат этому классу в силу аксиомы транзитивности. Класс задается каждым своим элементом. Если вместо элемента  $a$  выбрать другой элемент  $b$  принадлежащий этому же классу, то получится  $K_a = K_b$ . Это значит, что в качестве представителя данного класса можно выбрать любой элемент этого класса.

Если элемент  $b$  не принадлежит классу  $K_a$ , то приходим к классу  $K_b$ , у которого нет общих элементов с классом  $K_a$ . В этом случае классы  $K_a$  и  $K_b$  не пересекаются.

Если в качестве класса  $K_a$  выбрать четные числа, в качестве класса  $K_b$  выбрать нечетные числа, то классы эквивалентности целиком покрывают множество целых чисел. Таким образом, множество целых чисел распадается на попарно непересекающиеся классы: класс четных и класс нечетных чисел.

У классов эквивалентности есть интересное свойство, вводя классы эквивалентности вместо элементов, мы можем отношение эквивалентности  $a \sim b$  заменить отношением равенства  $K_a = K_b$ .

В случае, если задано разбиение множества на попарно непересекающиеся классы, то можно положить по определению, что  $a \sim b$ , если  $a$  и  $b$  лежат в одном классе.

Еще одним примером разбиения множества целых чисел на классы является операция взятия некоторого целого числа по  $\text{mod } m$ . Например, при  $A = \{N\}$ ,

где  $N$  – множество натуральных чисел, а  $m = 5$  получим пять непересекающихся классов эквивалентности:  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$ . Как было отмечено ранее, в качестве представителя данных классов можно выбрать любые элементы этих классов, что отражено на рисунке 1.

1	2	3	4	5
				0
1	2	3	4	5
6	7			

Класс	Представители класса
$K_1 = \{1, 6, 11, 16, \dots\}$	1, 6, 11, 16, ...
$K_2 = \{2, 7, 12, 17, \dots\}$	2, 7, 12, 17, ...
$K_3 = \{3, 8, 13, \dots\}$	3, 8, 13, ...
$K_4 = \{4, 9, 14, \dots\}$	4, 9, 14, ...
$K_5 = \{5, 10, 15, \dots\}$	5, 10, 15, ...

$m = 5$

Рисунок 1 – Пример разбиения на классы при  $m = 5$

3). Построим аналогичные таблицы для  $m = 3$  (рисунок 2) и  $m = 6$  (рисунок

1	2	3
0	1	

Класс	Представители класса
$K_1 = \{1, 4, 7, 10, \dots\}$	1, 6, 11, 16, ...
$K_2 = \{2, 5, 8, 11, \dots\}$	2, 7, 12, 17, ...
$K_3 = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$	3, 8, 13, ...

$\tau = 3$

Рисунок 2 – Пример разбиения на классы при  $m = 3$

1	2	3	4	5	6
			0	1	2
3	4	5	6	7	8
9	0	1	2		

Класс	Представители класса
$K_1 = \{1, 7, 13, 19, \dots\}$	1, 7, 13, 19, ...
$K_2 = \{2, 8, 14, 20, \dots\}$	2, 8, 14, 20, ...
$K_3 = \{3, 9, 15, 21, \dots\}$	3, 9, 15, 21, ...
$K_4 = \{4, 10, 16, 22, \dots\}$	4, 10, 16, 22, ...
$K_5 = \{5, 11, 17, \dots\}$	5, 11, 17, ...
$K_6 = \{6, 12, 18, \dots\}$	6, 12, 18, ...

$\tau = 6$

Рисунок 3 – Пример разбиения на классы при  $m = 6$

Отношение эквивалентности также можно рассматривать и с точки зрения теории множеств. Если  $A$  множество, то всякое подмножество  $R \subseteq A \times A$  называется отношением эквивалентности на множестве  $A$ . Если  $(a, b) \in R$ , значит, что элементы  $a$  и  $b$  находятся в отношении эквивалентности  $R$ , и записывают  $aRb$ .

Отношение  $R$  называется отношением эквивалентности, если оно обладает следующими свойствами:

- 1)  $aRa$  (рефлексивность);
- 2) из  $aRb$  следует  $bRa$  (симметричность);
- 3) из  $aRb$  и  $bRc$  следует  $aRc$  (транзитивность),

Отношение эквивалентности  $R$  можно записывать как  $a \sim b$ ,  $aRb$ ,  $a \sim b$ .

Пусть  $R$  – отношение эквивалентности на множестве  $A$ . Для каждого  $a \in A$  примем

$$R(a) = \{b \in A: aRb\}.$$

Из свойств отношения эквивалентности выводится, что  $a \in R(a)$  и

$$R(a) \cap R(b) \neq \emptyset \Rightarrow R(a) = R(b).$$

Таким образом, подмножества  $R(a)$  образуют разбиение множества  $A$ , то есть, покрывают его, попарно не пересекаясь. Они называются классами эквивалентности отношения  $R$ . Два элемента эквивалентны тогда и только тогда, когда они принадлежат одному классу. В математике часто используется прием

«склейки» [2] – образования *фактормножества* по отношению эквивалентности.

Множество, элементами которого являются классы эквивалентности некоторого отношения  $R$ , называется *фактормножеством* множества  $A$  по отношению эквивалентности  $R$  и обозначается как  $A/R$ .

Отображение  $A \rightarrow A/R$ ,  $a \mapsto R(a)$ , называется *отображением факторизации*.

Пусть в множестве  $A$  задана некоторая операция  $(x, y) \mapsto x * y$ . Отношение эквивалентности  $R$  в множестве  $A$  называется *согласованным с операцией  $*$* , если

$$\{aRa, bRb\} \implies a * bRa * b.$$

В этом случае на фактормножестве  $A/R$  также можно определить операцию  $*$  по правилу

$$R(a) * R(b) = R(a * b).$$

Это означает следующее: чтобы произвести операцию над какими-либо двумя классами эквивалентности, надо выбрать в них произвольных представителей, произвести операцию над ними и взять тот класс, в котором будет находиться полученный элемент. Факт того, что этот класс не будет зависеть от выбора указанных представителей, как раз и обеспечивается согласованностью отношения эквивалентности с операцией.

Все свойства операции в  $A$ , имеющие характер тождества (коммутативность и ассоциативность), наследуются определенной таким образом операцией в  $A/R$ . То же самое можно сказать о наличии нуля (единицы) и противоположного (обратного) элемента. Более точно, если, скажем, операция в  $A$  называется сложением и в  $A$  имеется нулевой элемент  $0$  относительно этой операции, то  $R(0)$  – нулевой элемент в  $A/R$ ; если  $-a$  – элемент, противоположный элементу  $a$  в  $A$ , то  $R(-a)$  – элемент, противоположный элементу  $R(a)$  в  $A/R$ .

Именно такая постановка и изложение материала используется в работе [2] при построении колец вычетов, но имеют больший интерес факториальные множества и подстановки, которые являются их элементами. Факториальные множества можно разбить на классы эквивалентности для подстановок ряда факториальных множеств и их взаимно однозначного соответствия числам в десятичной системе счисления и числам в системе счисления ряда факториальных множеств.

Рассмотрим результаты преобразования чисел в десятичной системе в числа в системе счисления ряда факториальных множеств, с последующим преобразованием в конкретные перестановки.

Для ряда факториальных множеств можно построить несколько вариантов отношений эквивалентности:

1) отношения эквивалентности между множеством чисел в системе счисления ряда факториальных множеств и множеством чисел в десятичной системе счисления;

2) отношения эквивалентности между множеством чисел в системе счисления ряда факториальных множеств и подстановками, входящими в состав ряда факториальных множеств

3) отношения эквивалентности между множеством чисел в десятичной системе счисления и подстановками, входящими в состав ряда факториальных множеств.

В качестве меры эквивалентности для первого варианта выберем функцию факториала ( $n!$ ), являющуюся основой построения образов ряда факториальных множеств и соответствующих им конкретных подстановок [3]. Отношения эквивалентности между множеством чисел в системе счисления ряда факториальных множеств и множеством чисел в десятичной системе счисления соответствуют первому этапу порядка преобразования чисел из десятичной системы счисления в конкретные перестановки [4-7]. Данные отношения эквивалентности не вызывают трудностей в понимании. Номер класса эквивалентности для каждого факториального множества соответствует значению максимального коэффициента в системе счисления ряда факториальных множеств.

Обозначим как  $A_D$  – множество чисел в десятичной системе счисления,  $A_\Phi$  – множество чисел в системе счисления ряда факториальных множеств. Между ними существует взаимно однозначное соответствие. Элементы множества  $A_\Phi$  (числа) являются прообразами элементов множества  $A_D$ , а элементы множества  $A_D$  – образами элементов множества  $A_\Phi$ . В соответствии с [2] элементы множества  $A_\Phi$  образуют ряд факториальных множеств  $\Phi_n$ , т.е. существует взаимно однозначное соответствие между множеством чисел в десятичной системе счисления и элементами ряда факториальных множеств  $\Phi_n$ .

Отношение эквивалентности между  $A_D$  и  $A_\Phi$ , а следовательно и между  $A_D$  и  $\Phi_n$  обозначим через  $\phi$  и введем ряд теорем.

Теорема 1. Число классов эквивалентности между  $A_D$  и  $\Phi_n$  равно  $n$  - номеру факториального множества  $\Phi_n$ .

Следовательно, классы эквивалентности можно обозначить как  $K_n$ .

Теорема 2. Число элементов в каждом классе эквивалентности  $K_n$  факториального множества  $\Phi_n$  равно  $(n-1)!$ , где  $n$  - номер факториального множества.

В качестве доказательства этих двух теорем можно привести формулу факториала  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = (n - 1)! \cdot n$ .

Следствие. Число элементов в классе эквивалентности факториального множества равно числу элементов предыдущего факториального множества.  $(n-1)!$ , где  $n$  – номер факториального множества.

Теорема 3. Классы эквивалентности  $K_{\Pi}$  факториального множества  $\Phi_n$  равны

$$\Phi_{\Pi}: K_{\Pi,1} = K_{\Pi,2} = \dots = K_{\Pi,p}.$$

В ходе выполнения работы проведен анализ современных подходов к преобразованию образов ряда факториальных множеств как элемента теории защиты данных. Предложенные постулаты теории защиты данных расширяют границы применимости математических положений и теории вероятности при проведении учебного процесса, связанного с защитой данных и информационной безопасностью. В частности, дано описание основных положений, влияющих на стойкость формируемых криптографических преобразований и заключающихся в оценке возможности подбора эквивалентных отображений для поиска оптимального пути декомпозиции криптографических систем [8,9]. Кроме этого, данная теория позволяет наглядно трансформировать теоретические постулаты математики в практическую плоскость теории построения безопасных информационных систем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сплюхин Д.В., Мартынова И.А. Классификация подстановок в рядах факториальных множеств. Труды Международной научно-практической конференции. Академия информатизации образования; Академия компьютерных наук, Институт управления образованием РАО. Издательство: Издательство Современного гуманитарного университета (Москва), 2018.
2. Винберг Э.Б. Курс алгебры М.: МЦНМО, 2005. – 592 с.
3. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Фомченко В.Н. Аксиоматические основы функций подстановки в системе счисления ряда факториальных множеств и их характеристики. Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2019. 210 с.
4. Мартынов А.П., Мартынова И.А. Функции перестановки в системе счисления ряда факториальных множеств. Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии, № 3, 2016, стр. 42-49/
5. Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Мартынова И.А. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации. – Известия института инженерной физики, 2016. № 4(42). С.54-57.
6. RU 2497277, 27.10.2013. Способ сжатия двоичных данных в виде структурированных информационных блоков / Николаев Д.Б., Мартынов А.П. Патент на изобретение № 2497277 от 27.10.2013.
7. RU 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией / Мартынов А.П., Мартынова И.А., Марунин М.В., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.



8. RU 2554525, 07.10.2013. Способ преобразования информации с синхронной сменой инициализирующих последовательностей в блоках, соединенных каналом связи с неопределенным периодом смены / Фомченко В.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Масягин А.М., Мартынов А.А. Патент на изобретение № 2554525 от 07.10.2013.
9. Одинцов М.В., Сплюхин Д.В., Николаев Д.Б. Исследование вопросов оптимизации параметров защищенности информации. Сборник материалов IX-ой Всероссийской молодежной научно-инновационной школы «Математика и математическое моделирование». 2015. С. 75.
10. RU 2630429, 18.11.2016. Способ преобразования низкоэнтропийных сообщений / Голихин М.В., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2630429 от 18.11.2016.

**D.V. Splyukhin, A.P. Martynov, V.Yu. Shishkov**

### **TRANSFORMATION OF IMAGES OF A SERIES OF FACTORIAL SETS AS AN ELEMENT OF DATA PROTECTION THEORY**

In this work, a number of theorems are formulated that are fundamental for the equivalence classes of permutations (images) of a number of factorial sets.

Keywords: equivalence classes, equivalence relation, factorization mapping, quotient set.

**О.В. Тарасова, д.пед.н., проф.**  
**директор института педагогики и психологии**  
**Орловский государственный университет**  
**имени И.С. Тургенева**

**СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ НИКОЛЬСКИЙ:  
ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЁНЫЙ, МАТЕМАТИК,  
МЕТОДИСТ, УЧИТЕЛЬ**  
**(к 115-летию со дня рождения)**

В статье идет речь о жизненном пути выдающегося учёного, математика, методиста математики, автора учебников для школы и вуза.

Ключевые слова: С.М. Никольский, методика преподавания математики, учебники математики, Ю.М. Колягин, воспоминания.

Сергей Михайлович Никольский родился 30 апреля 1905 года. Место рождения: Завод Талица, Пермская губерния, Россия. Высшее образование получил в Днепропетровском университете. Затем работал в нем преподавателем. В университет в 30-е годы XX века систематически приезжали читать лекции П.С. Александров и А.Н. Колмогоров. Сергей Михайлович был учеником Андрея Николаевича Колмогорова и под влиянием Учителя областью научных интересов стали вопросы теории приближения функции.

Конечно, в нескольких страницах нельзя описать жизнь и научную деятельность Сергея Михайловича. 2020 год – юбилейный! 75 лет со дня Великой Победы! В связи с этим остро и так важно обратиться именно к военным годам жизни ученого и всей страны в целом.

Я очень люблю слова А.С. Пушкина: «Следовать за мыслями великого человека есть наука самая занимательная». Какое счастье, что Сергей Михайлович успел опубликовать свои воспоминания в книгах «Мой математический век» [3], «Воспоминания» [2]. С удовольствием прочитала эти книги, подаренные мне моим Учителем – Юрием Михайловичем Колягиным. Прочтение этих воспоминаний позволило заглянуть в эпоху, когда работали, творили и служили Родине выдающиеся математики П.С. Александров, А.Н. Колмогоров, И.М. Гельфанд, Б.В. Гнеденко, А.И. Маркушевич и многие другие. И самое ценное, что в этих книгах центральное внимание Сергей Михайлович уделил



**С.М. Никольский, Орел, 2002 г.**

человеческим взаимоотношениям. Мне очень хотелось понять его залог долголетия, увидеть его взгляд на события науки и жизни страны в разные исторические периоды, узнать его жизненные принципы и установки. Вообще в целом прочувствовать ту научную атмосферу научного мира, которая была в годы Советского Союза.

Великая отечественная война стала для каждого жителя нашей страны трагическим и судьбоносным событием. В начале войны фашисты семимильными шагами продвигались к Москве. И.В. Сталин решил на расстоянии 150 км от Москвы построить грандиозный по масштабам противотанковый ров, протяженностью сотни километров. Каждому району Москвы было приказано командировать по 1000 человек. Математическому институту надо было выделить троих человек, в их число вошел и Сергей Михайлович. Не один месяц шло строительство рва. Немцы были уже совсем близко, самолеты противника регулярно делали свои облеты. Все сложности испытаний в годы войны Сергей Михайлович рассказал в книге очень самобытно. Впоследствии он был награжден медалью «За оборону Москвы».

В какой еще книге можно прочитать, что во время Великой отечественной войны А.Н. Колмогоров, П.С. Александров, А.И. Маркушевич были пожарниками в старых зданиях МГУ, стараясь сохранить родные стены.

В годы войны математический институт имени Стеклова, в котором докторантом был Сергей Михайлович, эвакуировали в Казань. Руководство страны особое внимание уделяло в эти годы науке. Ученые продолжали свои исследования, часть из которых была переориентирована на оборону страны. В начале октября 1941 года, когда немцы уже наступали на Москву, но сотрудники института еще не были эвакуированы, Сергей Михайлович передал А.Н. Колмогорову свою рукопись докторской диссертации. И какого же было его изумление, когда через несколько дней после приезда Сергея Михайловича в Казань (основной состав института несколько ранее уже обосновался в выделенных в Казани для них помещениях) состоялась встреча с Учителем. С.М. Никольский написал: «Он позвал меня к себе. Напоил чаем. Затем вынес из шкафов, что же Вы думаете, мою рукопись. Оказывается, он полностью ознакомился с ней и пришел к такому заключению, что её можно рассматривать как законченную докторскую диссертацию. <...> Когда Андрею Николаевичу было 80 лет и я на его юбилейном банкете сидел как академик почти рядом с ним, я в своем выступлении как раз этот факт вспомнил – факт, показывающий все благородство и отзывчивость этого великого человека. Ведь ему 16 октября сказали, чтобы он с ручным чемоданом явился к поезду, который должен был вывезти его из опасной Москвы. Он мог положить в чемодан лишние штаны, а положил мою рукопись. До последних минут жизни этот великий благородный человек, мой учитель, будет находиться в моем сердце» [2; С.26].

Сергей Михайлович был аккуратен, собран и педантичен в своем отношении к научным исследованиям. Он писал: «Те мои результаты, которые могли быть интересными для моей будущей докторской диссертации, я привык постоянно держать в полном порядке. По мере того, как они возникали, они ста-

новились главами и параграфами рукописи – будущей диссертации. Если при возникновении новой главы надо было произвести соответствующие изменения в старых, я это делал, уподобляясь Л.Н. Толстому, который, как известно, переписывал свои произведения много раз» [2; С.26].

В январе 1942 года в Казани Сергей Михайлович защитил докторскую диссертацию и продолжил активную научную деятельность в трудное военное время. Весной 1942 года подготовил к печати работу по линейным уравнениям в банаховом пространстве, которая впоследствии получила международное обсуждение и признание. Вообще отрадно было читать в воспоминаниях Сергея Михайловича об отношении руководства страны в военные годы к фундаментальной науке. Создавались максимально благоприятные условия для продолжения научных исследований значительного круга учёных, конечно, ряд исследований имело стратегическое значение в условиях военного времени, но развивалась и фундаментальная наука. Государство заботилось о стране, безоговорочно верило в Победу, и что в мирное время эти исследования будут жизненно важны. Сергей Михайлович писал: «во время войны печатание научных журналов не прекращалось. Редакции и типографии переехали из Москвы и быстро на новых местах восстанавливали свою деятельность. Но беда заключалась в том, что в продаже журналы по-прежнему продавались за копейки и народ расхватывал их на курительную бумагу» [2; С.31].

Находясь в эвакуации в Казани, Сергей Михайлович с женой и двумя сыновьями жил в одной комнате с другой семьей, состоящей из 6 человек, главой которой был впоследствии всемирно известный академик Дмитрий Сергеевич Лихачев.

В феврале 1943 года нашими войсками была одержана победа в Сталинградской битве, которая имела решающее значение для исхода войны. А уже в мае 1943 года после окончания Сталинградской битвы было дано распоряжение о том, что «все московские институты Академии наук и вузы должны вернуться в Москву и приступить там к деятельности, рассчитанной не только на военное время, но и на мирное – послевоенное. Вузы должны были развернуть достаточно большие контингенты студентов» [2; С.35].

В середине июня 1943 года были выделены комфортабельные вагоны для транспортировки сотрудников института Стеклова и их семей. До конца войны еще почти два года, впереди большие и судьбоносные битвы. Впереди Курская битва, которая по своим масштабам, задействованным силам и средствам, напряженности, результатам и военно-политическим последствиям стала одним из ключевых сражений Великой Отечественной войны. «Сталин не пожелал ожидать исхода Курской битвы и приказал всей московской науке ехать в Москву и заняться, по существу, будущими мирными делами. Выходит, Сталин был уверен, что он в Курской битве победит» [2; С.36].

На долю Сергея Михайловича выпало ещё много испытаний и в сложное военное, и в послевоенное время. Но всегда он оставался глубоко порядочным человеком, жизнелюбивым, стойким и целеустремленным. И что очень важно,

беззаветно любящим свою работу и научную, и педагогическую, целиком отдавая себя ей, он был творцом и созидателем.

Никогда не перестану повторять: «Безмерно горжусь тем, что являюсь ученицей выдающего математика-методиста Юрия Михайловича Колягина». Его нет с нами вот уже почти четыре года.

Юрий Михайлович успел поделиться с нами своими воспоминаниями, опубликованными в 2010 году.

Позвольте привести фрагмент книги моего Учителя, посвященный Сергею Михайловичу Никольскому.



На юбилее С.М. Никольского в МГУ, 2005 г.

#### **«2.4. О Сергее Михайловиче Никольском. К его 100-летию (некие размышления).**

Среди великих, крупных, известных всему миру математиков, среди математиков России не так много тех, кто столь же плодотворно, и с таким же талантом работал в области педагогики. Да, достаточно много математиков преподавали в университетах, и потому по определению были педагогами. Далеко не все они обладали ярким педагогическим талантом, и уж совсем немногие из них в России (их можно пересчитать по пальцам) спускались «с небесных вершин науки на грешную землю», на среднюю школу. В XIX веке их было совсем немного. Назовём, например, Пафнутия Львовича Чебышева, Дмитрия Михайловича Синцова. XX век был в этом отношении значительно богаче, здесь уже имена таких наших великих учёных как Александр Данилович Александров, Владимир Игоревич Арнольд, Андрей Николаевич Колмогоров, Сергей Михайлович Никольский, Николай Васильевич Погорелов, Лев Семёнович Понтрягин, Андрей Николаевич Тихонов, Александр Яковлевич Хинчин, Игорь Ростиславович Шафаревич.

О Сергее Михайловиче Никольском хочется сказать особо: его большой вклад в математическую науку общеизвестен и также уже общеизвестен его весомый вклад в педагогику математики. Важно отметить, что он перешёл из XX века в XXI век. Своим личным примером, свидетельствуя о том, что успехи нашей страны во многом зависят от того, каким оказалось школьное обучение нашей молодёжи.



На юбилее С.М. Никольского в МГУ, 2005 г. Слева направо:  
Ю.М. Колягин, В.Ф. Бутузов, М.И. Шабунин, С.М. Никольский,  
А.А. Русаков, А.Г. Ягола, В.А. Треногин.

Уникальность этого учёного не только в том, что он активно работает на школу, не только в том, что в тяжелейших условиях, в которых наша школа оказалась в настоящее время, он выступает в авангарде тех, кто противиться её дальнейшему развалу, превращения её в школу прагматического толка, близкого к массовой школе Соединенных Штатов Америки. И как автор школьных учебников, и как автор, постоянно выступающий перед учителями, и как член научно-методического Совета по математике, председатель комиссии по школьному математическому образованию Сергей Михайлович Никольский, как мне иногда кажется, дня не проводит без строчки, дня не проводит без того, чтобы что-то не сделать, куда-то не поехать, где-то не выступить в защиту математики и школьной, и вузовской, в защиту математического образования России. Человек, который учился в дореволюционной гимназии, на жизни которого прошла вся история советской школы (от её превращения из школы учёбы в школу труда и её обратного преобразования). Человек, который был свидетелем высочайшего взлёта нашего образования среднего и высшего, был гражданином самой читающей страны в мире. Человека не чуждого новшества, если таковые разумны, но всю жизнь свою стремившийся сохранить те традиции, которыми и вузовская, и школьная математика до сих пор гордится.



На заседании Научно-методического совета по математике  
Министерства образования и науки РФ, 2005 г.

Начиная с реформ 70-х годов из перечня школьных предметов практически исчезла арифметика. Причины тому были разные, но факт остался фактом. Стали говорить о *математике начальной школы*, стали говорить о *математике 4 - 5-х классов* и только на уровне основной школы начали говорить об *алгебре, геометрии*, но и затем в старших классах - об *алгебре и началах анализа*. Сергей Михайлович Никольский пошёл против установившейся новой традиции. Он назвал свои учебники математики для 5-6 классов (среди авторов которого он занимает ведущее место) учебниками «*Арифметики*», следуя, по-видимому, высказыванию Фридриха Гаусса, о том, что математика – царица наук, а арифметика – царица математики.

В учебниках арифметики Сергея Михайловича Никольского возродились многие ранее утерянные традиции русской отечественной школы: и должное внимание к вычислениям, и должное внимание к арифметическому способу решения текстовых задач, и должное внимание к сохранению достаточно высокого теоретического уровня изложения учебного материала. Но об этом накануне Великого юбилея Великого Учёного, говорить особо долго не приходится. В том насколько плодотворен сделанный им вклад убедительно свидетельствует школьная практика.

Хочется несколько слов сказать о Сергее Михайловиче Никольском как о человеке, человеке с которым можно говорить и беседовать на самые различные темы, поражаясь до сих пор и по-хорошему завидуя, его памяти, его широчайшей эрудиции, его глубокому проникновению вглубь обсуждаемых вопросов.

Так уж случилось, что с Сергеем Михайловичем я лично познакомилась около пятнадцати лет тому назад, из которых пять лет редких личных встреч не остались в памяти Сергея Михайловича, но, конечно же, остались в моей памяти. Таким был перелёт вместе с ним при возвращении из Будапешта в Москву, после окончания математического Конгресса в начале 90-годов прошлого столетия. Кратковременными были и наши встречи и общения во время русско-американских встреч под названием «Пипл ту пипл». Я хорошо помню очень интересные мысли, высказанные Сергеем Михайловичем, его остроумные, меткие, иногда и ядовитые реплики, которые были весьма справедливы и обычно связаны с выступлением тех или иных руководящих просвещенцев, коих уже в просвещенской власти нет.

Особенно близко удалось познакомиться с Сергеем Михайловичем, работая вместе в составе научно-методического Совета Министерства образования и науки под руководством Л.Д. Кудрявцева. Во время наших совместных размышлений и действий в защиту школьного математического образования от то и дело растущих как грибы после дождя, непродуманных, иезуитских реформ.

Общение с Сергеем Михайловичем у меня, как правило, было кратковременным. Встречи не чаще одного раза в месяц, а также при совместных выступлениях на Дне Учителя, которое регулярно в последнее время организуется газетой «Первое сентября». По существу же это общение было более продолжительным, потому что, я с увлечением, от корки до корки (вместе со своей су-

пругой, которая, кстати говоря, Сергея Михайловича просто боготворила) прочитал его три замечательные книги, подаренные нам, самим автором с его подписью: «Мой математический век», «Воспоминания» и «Воспоминание о Дне-пропетровске».

Как бы ни старались написать историки и биографы о деятельности Российской Академии наук, о жизни того или иного вуза, никто это не может лучше сделать, чем очевидец и непосредственный участник многих событий. Событий которые оказывали заметное сильное влияние на историю математического образования, так и может быть не менее сильное, но мало заметное влияние. Никто лучше не напишет о своих коллегах, чем человек, который сталкивался с ними, дружил, иногда враждовал. Сергей Михайлович, судя по его книгам, мало с кем враждовал, если он враждовал вообще. Дружил со многими, с ним невозможно было не дружить. Достаточно прочитать те строки, которые написаны им о Льве Семёновиче Понтрягине, человеке с очень непростым характером, человеке, взгляды которого Сергей Михайлович далеко не всегда разделял. Как ярко предстаёт Лев Семёнович в описании Сергея Михайловича, как ярко представлен в нескольких строках как математик, как общественный деятель.

Очень хотелось бы, чтобы о Сергее Михайловиче Никольском высказались и опубликовались как можно больше людей, знавших его, его учеников, его друзей, его последователей, его соратников, его соавторов. Потому что вся жизнь Сергея Михайловича, вся достаточно многолетняя жизнь пронизана любовью к науке, любовью к просвещению, любовью к людям.

Как славно, что Сергей Михайлович отмечает славный же Юбилей и как хочется продолжить эту традицию, отмечая его новые Юбилеи ещё ни один раз» [1; С.133-136].

Мое личное знакомство с Сергеем Михайловичем произошло на Орловщине, в стенах родного университета. В 2002 году исполнялось 150 лет со дня рождения выдающего земляка, автора знаменитых на весь мир учебников математики – Андрея Петровича Киселева. Учебники А.П. Киселёва были самыми долго живущими учебниками России и использовались в школе почти 60 лет! Наиболее знаменит учебник «Элементарная геометрия» Андрея Петровича, отличительной чертой которого по сравнению с предыдущими учебниками других авторов являлась большая логическая строгость и последовательность в изложении материала, значительно возросшая точность в определении понятий, простота и одновременно сжатость в изложении. Умелое сочетание педагогического дарования и кропотливой работы позволило создать А.П. Киселеву один из лучших учебников России. Наша история хранит в себе большое количество всевозможных учебников разных авторов, но феномен Андрея Петровича Киселева очевиден.



Орловским государственным университетом было организовано важное и широкомасштабное мероприятие Всероссийская конференция «Актуальные проблемы обучения математике», которая прошла 27-29 ноября 2002 года. В Орел съехалось большое количество известных математиков и методистов. Почетным и долгожданным гостем был Сергей Михайлович Никольский.



**На конференции ОГУ, Орел, 28 ноября 2002 г.  
Слева направо: О.В. Тарасова, В.Д. Селютин,  
С.М. Никольский, Г.Л. Луканкин, Р.З. Гушель, А.Б.  
Секерин, Ю.М. Колягин, Л.Б. Шалева**

Все дни работы конференции ученый принимал активное участие: выступал на заседании в университете, на следующий день выступил с большой речью перед учителя математики г. Орла и Орловской области в институте развития образования, поехал с делегацией участников конференции в г.Мценск Орловской области, где родился и учился в уездном училище Андрей Петрович Киселев. Каково же было мое удивление, что Сергей Михайлович пританцовывал с девушками, исполнявшими народные танцы гостям. Сергею Михайловичу было на тот момент 97 лет!



**Ю.М. Колягин, С.М. Никольский, В.П. Громов,  
О.В. Тарасова на конференции, Орел. 2002 г.**

Несколько слов об учебниках Сергея Михайловича Никольского.



Учебники С.М. Никольского  
для вуза

Сергей Михайлович автор большого количества учебников по математике для вуза и школы. Все годы учебы на физико-математическом факультете Орловского государственного университета его книги по математическому анализу были настольными книгами, поскольку уровень изложения материала был продуман и обоснован, приведены примеры особенно интересных и сложных заданий.

Последние почти пять лет я работала в Лицее № 22 г.Орла. Все эти годы преподавание алгебры в физико-математическом классе проходило по учебникам авторского коллектива, который возглавлял С.М. Никольский. По этим учебникам работать - одно удовольствие. Сам логотип учебников «МГУ – школе» свидетельствует о высоком уровне реализации методики преподавания школьного курса математики. Все продумано, логически выстроено, теоретические сведения представлены на высоком научном уровне и вместе с тем, методически грамотно учтены возрастные характеристики учащихся. Авторский коллектив выполнил поставленную перед ним задачу на очень высоком уровне. Я уверена, что еще многие годы эти учебники будут востребованы нашей отечественной школой.

Не стало Сергея Михайловича на 108 году жизни - 9 ноября 2012 года.



Учебники математики для школы С.М. Никольского

Ушла целая эпоха. Не осталось практически никого, кто бы работал вместе, как и Сергей Михайлович, с А.Н. Колмогоровым, П.С. Александровым, А.Ф. Иоффе, И.Р. Шафаревичем, И.М. Виноградовым, Л.С. Понтрягиным.

Сергей Михайлович Никольский всю жизнь не переставал решать математические задачи. Может быть, и это внесло свой вклад в его долголетие. За свою длинную жизнь ученый никогда не терял интереса к жизни и бесконечно любил математику.

Наследие Сергея Михайловича Никольского велико и значимо – это его Ученики и Учебники. Имя С.М. Никольского навсегда останется в истории математической науки и отечественного математического образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колягин Ю.М. Дорога жизни, ступени науки. Воспоминания. - Орел: ОГУ ВПО «ОГУ», Москва: НОУ МЭЛИ, 2010. – 150 с.
2. Никольский С.М. Воспоминания. – М.: МИАН, 2003. – 160 с.
3. Никольский С.М. Мой математический век. – М.: ФАЗИС, 2003. – 128 с.

**O.V. Tarasova,  
Doctor of Pedagogical Sciences., Professor,  
Director of the Institute of Pedagogy and Psychology  
Oryol State University named after I.S. Turgenev**

#### **SERGEY MIKHAILOVICH NIKOLSKY: OUTSTANDING SCIENTIST, MATHEMATICIAN, METHODIST, TEACHER (to the 115th anniversary of birth)**

The article deals with the life path of an outstanding scientist, mathematician, mathematics methodologist, author of textbooks for school and university.

Keywords: S.M. Nikolsky, methods of teaching mathematics, textbooks of mathematics, Y.M. Kolyagin, memoirs.

## **ИНФОРМАТИКА, КОМПЬЮТЕР, СЛОЖНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

В настоящий момент мы используем не все возможности компьютера как мощного инструмента управления и преобразования информации. Программирование – основа информатики. Чему учить? Языки и системы программирования. Алгоритмы. Наиболее содержательной частью информатики, являющейся предметом изучения и математики, являются численные методы. Системы искусственного интеллекта. Система компьютерной верстки, построенная на базе языка полиграфического оформления документов “TeX”. Сложность вычислений.

Ключевые слова: информатика, программирование, методика обучения информатике.

### **1. Программирование — основа информатики**

Первый вопрос, который нам следует обсудить — “Что такое информатика?” Сказать, что “информатика” — это “компьютер-сайенс”, что означает только отражение ее предмета, который является техническим устройством: вычислительной машиной, компьютером. Р.В.Хэмминг писал: “Мы называем наш предмет “информатикой”, но мне кажется, что точнее было бы назвать его “компьютерной инженерией” (computer engineering), если бы не существовало вероятности неправильного толкования такого названия. Большей частью мы не подвергаем сомнению возможность существования **монитора, алгоритма, планировщика или компилятора**, скорее мы занимаемся поиском **практически работоспособного технического решения с разумными затратами времени и усилий**”.

Технический аспект здесь выступает на первое место в связи с тем, что большинство трудностей относится не к теоретическому обоснованию сделать что-то, а к практическому — каким образом это можно сделать проще и лучше. Поэтому преподавание предмета “информатика” будет более эффективным, если в учебных планах дисциплина “программирование” будет предполагать в первую очередь практикум по программированию и не только, но и компьютерный практикум по разделам специализации, например, для учителей средней школы — компьютерный практикум по геометрии и по алгебре и началам анализа, и отводить для этого следует целый день занятий. Больше практических занятий! И в этом отличие в преподавании математики от преподавания информатики.

Чему учить? Первым выделим здесь языки и системы программирования, которые не являются прикладной составляющей обучения, и, следовательно, этому должен учить специалист по информатике. Заметим, что часто обучение ограничивается учебником грамматики и словарем (гlossарием) языка программирования. Но как полезно видеть и изучать, перенимать опыт подготовки добротных работающих программ. Следующий шаг — работа с базами данных

требует уже участия специалистов, для которых интересна обработка этих данных. Здесь уже важна роль алгоритма и специальных законов конкретных наук, как социальных, гуманитарных, так и естественных. Заметим, что компьютер в настоящее время не обладает другими интеллектуальными возможностями кроме тех, которые присущи “цифровому вычислению”. Тем не менее, в настоящий момент мы используем не все возможности компьютера как мощного инструмента управления и преобразования информации.

Наиболее содержательной частью информатики, являющейся предметом изучения и математики, являются численные методы. Поэтому этот материал в основном и представляется как теоретический, не подготовленный к практическому применению, в связи с недостаточной проработкой фундаментальных идей для решения задач. Зачастую, используя численные методы, компьютер позволяет нам разобрать достаточное множество частных примеров, чтобы выделить “модельные ситуации” того или иного явления, и даже если не удастся сформулировать фундаментальных законов, но дает продвижение в познании явления. При этом нам приходится при составлении программ и планировании научной работы соизмерять соотношения между временем работы и памятью компьютера, между последовательными и параллельными вычислениями, между цифровыми и аналоговыми схемами и др.

Первоначальным понятием в информатике является понятие **алгоритма**. Оно определяется описательным образом словами разговорного языка. Алгоритм — точное предписание, которое задает вычислительный процесс (называемый алгоритмическим), начинающийся с некоторого исходного данного (совокупности возможных исходных данных) и направленный на получение результата, определяемого этим исходным данным. Под сложностью вычислений алгоритма понимают числовую функцию, оценивающую трудность применения алгоритма к исходным данным (время работы, число тактов работы при преобразовании исходных данных в заключительные и др.)

## **2. Модели вычислительных систем, компьютеры, языки программирования**

Начнем изложение с определения машины Тьюринга (the Turing machine, 1936) — абстрактного вычислительно го устройства, формально уточняющего интуитивное понятие **алгоритма**. Она состоит из ленты, головки и управляющего устройства. Лента разделена на клетки и бесконечна влево и вправо. В каждой клетке ленты может быть записан только один символ из ленточного алфавита  $A_0 = \{a_0, a_1, \dots, a_k\}$ , где  $a_0$  — пустой символ. Головка машины может двигаться по ленте, перемещаясь из клетки в соседнюю клетку, читать символ, записанный в клетке, и записывать в обозреваемую клетку любой символ из  $A_0$ . Управляющее устройство перемещает головку по ленте и записывает символы в клетки. Оно может находиться в одном из состояний  $q_0, q_1, \dots, q_m$ . Изменение положения головки и символов происходит по некоторой программе, состоящей из простейших команд.

Работа машины Тьюринга происходит в дискретном времени, начинается с исходных данных и завершается при достижении заключительного состояния

(при некоторых исходных данных работа машины Тьюринга может и не заканчиваться). Кроме того, что машина Тьюринга дает точное определение вычислительного процесса, — алгоритма, она обладает наглядной реализацией алгоритмического процесса. Отметим, что машина Тьюринга является теоретической основой построения ЭВМ. Таким образом, любая машина Тьюринга с ленточным алфавитом производит алгоритмическое преобразование слов в этом алфавите.

**Тезис Тьюринга.** *Всякое реализуемое алгоритмическое преобразование можно выполнить подходящей машиной Тьюринга.*

### 3. Системы искусственного интеллекта

Специалист по информатике воспринимает свою главную функцию как обеспечение программ и ЭВМ для использования в старых и новых методиках обучения, но на нем лежит более сложная задача — выработка и распространение самого процесса обучения. Отправная точка зрения (М.Минский, С.Пайперт, 1969) этого мнения следующая:

1. Обучение языку программирования (хотя бы одному), работа со словарем этого языка.
2. Помочь людям строить в своем сознании различные виды вычислительных моделей.
3. Учитель должен иметь разумную модель того, что представляет собой сознание учащегося.
4. При отладке своих собственных моделей и процедур учащийся должен иметь модель того, что он делает и что он знает хорошие приемы отладки и простые, но решающие тестовые примеры.
5. Стремление учащегося при отладке программ узнать что-нибудь новое о вычислительных моделях и программировании в отличие от беспомощности представления о невозможности познать это.

Другими словами, учитель должен разрабатывать эффективные методы компьютерного моделирования процессов мышления, т.е. в определенном смысле работая с искусственным интеллектом.

Остановимся на универсальном решателе задач Ньюэлла и его коллег (General Problem Solver (GPS), 1957), исходной идеей которого являлось представление задач из некоторого класса как задач преобразования одного выражения в другое при помощи множества допустимых правил или, более общо, преобразованием одного состояния в другое. Добавим к этому использование общего механизма целенаправленного поиска для всех типов задач при изменении только конкретных знаний фактов и правил (базисные примеры логических формул).

Систематизацию и разработку решателя задач по элементарной алгебре и математическому анализу провел А.С. Подколзин (“Интеллектуальные системы”, 1998, 3, вып.3-4, 51-74). Он выделил три подхода компьютерного моделирования процессов решения задач.

Первый — древовидная классификация типов поддающихся алгоритмизации задач в соответствующей области и создание библиотеки процедур их решения (компьютерная алгебра, 1966).

Второй — основан на применении баз знаний, образованных аксиомами и теоремами некоторой предметной области (формальные языки, математическая логика, 1961).

Третий — использование базы алгоритмов локального планирования действий, накапливаемом при интерактивном обучении компьютерной системы, моделирующей процессы решения задач (решатель задач А.С. Подколзина, технология обучения, языки программирования, т.е. приемы решения задач).

#### 4. Что такое TEX и LATEX?

Система компьютерной верстки, построенная на базе языка полиграфического оформления документов “TeX”, была создана Д.Кнутом (1979). Сила “TeX”а в упрощении работы пользователя и фактическом освобождении его необходимости программирования при верстке документов. Л.Лампорт (1984) представил систему “LaTeX”. Существенным развитием ее стал “LaTeX2 $\epsilon$ ” (1994) с наборами пакетов расширений таких, как *beamer* — оформление презентаций, *AmS-TeX* — ввод математических формул, *XyMTeX* — ввод химических формул, *xypic* — построение диаграмм и т.п. Система “LaTeX2 $\epsilon$ ” нетребовательна к технике, не зависит ни от архитектуры компьютера, ни от установленной на нем операционной системы.

#### 5. Сложность вычислений

Элементарной операцией назовем сумму или произведение двух цифр в двоичной системе счисления. Количество элементарных операций для сложения двух  $n$ -разрядных чисел есть  $O(n)$ , а для умножения в столбик —  $O(n^2)$ . А.Н. Колмогоров поставил задачу, что в этом смысле операция умножения сложнее сложения. Эта задача не решена до сих пор. Интуиция подсказывала А.Н. Колмогорову, что  $n^2$  является оценкой снизу для количества элементарных операций. А.А. Карацуба опроверг это предположение.

Рассмотрим алгоритм А.А. Карацубы умножения многоразрядных ( $n$ -разрядных) чисел в двоичной системе счисления. Как известно обычный способ умножения чисел в столбик требует порядка  $n^2$  элементарных “цифровых” операций. В алгоритме Карацубы достаточно использовать  $\ll n^{\ln 2.3} \approx n^{1.5}$  элементарных операций. Пусть перемножаются  $A$  и  $B$  — два  $2n$ -разрядных числа.

Представим их в виде

$$A = 2^n A_1 + A_2, \quad B = 2^n B_1 + B_2,$$

где  $A_1, A_2, B_1, B_2$  —  $n$ -разрядные числа. Имеем

$$AB = (2^{2n} - 2^n)A_1B_1 + 2^n(A_1 + A_2)(B_1 + B_2) - (2^n - 1)A_2B_2.$$

Следовательно, умножение  $2n$  разрядных чисел сводится к умножению трех  $n$ -разрядных или  $n + 1$ -разрядных чисел и нескольким операциям сложения и вычитания и сдвига чисел на не более  $2n$  разрядов.

Если обозначить  $M(n)$  количество элементарных операций для умножения двух  $n$ -разрядных чисел, то отсюда находим соотношение

$$M(2n) \leq 3M(n) + Bn,$$

где  $B > 0$  — некоторая постоянная.

Следствием этого неравенства является оценка  $M(n) \leq cn^{\ln_2 3}$ ,  $c > 0$ . В настоящее время Шенхаге и Штрассен построили алгоритм перемножения двух  $n$ -разрядных чисел с оценкой  $M(n) \leq c_0 n \ln n \ln \ln n$ , где  $c_0 > c > 0$  — некоторые постоянные.

Алгоритм умножения двух квадратных матриц порядка  $n$  (умножение строки на столбец) требует примерно  $n^2(2n - 1)$  арифметических операций над элементами матриц. В.Штрассен (1970) предложил алгоритм умножения матриц за  $O(n^{\ln_2 7})$ ,  $\ln_2 7 \approx 2, 807$ . Пусть  $AB = C$  — произведение двух матриц порядка  $2k$ . Тогда представим матрицы  $A, B, C$  в виде

$$A = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{pmatrix},$$

где  $A_{ij}, B_{ij}, C_{ij}$ ,  $1 \leq i, j \leq 2$ , — матрицы порядка  $k$ .

Имеем

$$C_{11} = D_1 + D_4 - D_5 + D_7,$$

$$C_{12} = D_3 + D_5,$$

$$C_{21} = D_2 + D_4,$$

$$C_{22} = D_1 + D_3 - D_2 + D_6,$$

где

$$D_1 = (A_{11} + A_{22})(B_{11} + B_{22}),$$

$$D_2 = (A_{21} + A_{22})B_{11},$$

$$D_3 = A_{11}(B_{12} - B_{22}),$$

$$D_4 = A_{22}(-B_{11} + B_{21}),$$

$$D_5 = (A_{11} + A_{12})B_{22},$$

$$D_6 = (-A_{11} + A_{21})(B_{11} + B_{12}),$$

$$D_7 = (A_{12} - A_{22})(B_{21} + B_{22}),$$

Пусть  $L(n)$  — число арифметических операций над элементами матриц в алгоритме Штрассена. Тогда из предыдущих соотношений находим

$$L(2n) \leq 7L(n) + O(n^2).$$

Откуда следует, что  $L(n) = O(n^{\ln_2 7})$ ,  $\ln_2 7 = 2, 807 \dots$ .  
Д.Копперсмит и С.Виноград (1990) уточнили этот до  $O(n^{2,376})$ .

## 6. Поиск литературы по информатике

Приведем классификационную схему журнала ACM “Computing Reviews”.

- С. Принципы построения компьютерных систем (архитектура процессоров, реализация компьютерных систем).
- Д. Программное обеспечение (методы программирования, разработка программного обеспечения, языки программирования, операционные системы).
- Е. Теория вычислений (вычисления посредством абстрактных устройств, анализ алгоритмов и сложность задач, логика и значение программ, математическая логика и формальные языки).
- Ф. Математические вопросы теории вычислений (численный анализ, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика).
- Г. Информационные системы (управление базами данных, хранение и поиск



информации).

**Н.** Методы вычислений (алгебраические манипуляции, искусственный интеллект).

**И.** Применения компьютеров (физические науки и инженерное дело).

**Ж.** Компьютеры и общество (история автоматизированных вычислений, компьютеры и образование, управление вычислительными и информационными системами, профессия программиста).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.А.Карацуба, Ю.П.Офман. ДАН СССР, 1961,145, 2, С.- 293-294.
2. А.Р.Есяян, В.Н.Чубариков, Н.М.Добровольский, А.В.Якушин. “Подготовка документов в LaTeX2ε”. Уч.пос. - Тула: Изд-во Тул.гос.пед.ун-та им. Л.Н.Толстого, 2013, 390 с.
3. А.Р.Есяян, В.Н.Чубариков, Н.М.Добровольский, А.В.Якушин. “Построение графиков средствами LaTeX-пакета pgfplots”. Уч.пос. - Тула: Изд-во Тул.гос.пед.ун-та им.Л.Н.Толстого, 2015, 372 с.
4. Д.Е. Кнут. “Всё про TeX”. - Протвино: РДTeX, 1993,
5. Р.В. Хэмминг “Одна из точек зрения на информатику”// Лекции лауреатов премии Тьюринга: пер. англ. - М.:Мир, 1993, 240–254.
6. С.М. Львовский. “Набор и вёрстка в системе LaTeX”. 3-е изд., испр. и доп. - М.:МЦНМО, 2003, 448 с.

**V.N. Chubarikov,  
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,  
Moscow State University named after M.V. Lomonosov**

#### COMPUTER SCIENCE, COMPUTER, COMPLEXITY OF COMPUTATION

At this moment, we do not use all the capabilities of the computer as a powerful tool for managing and transforming information. Programming is the basis of computer science. What to teaching? Programming languages and systems. Algorithms. The most meaningful part of computer science, which is the subject of study of mathematics, are numerical methods. Artificial intelligence systems. A computer layout system based on the printing design language of documents "TeX". Complexity of computation.

Keywords: computer science, programming, methodology of computer science training.

# Секция 1. Совершенствование методического обеспечения педагогического процесса школы и вуза в условиях цифровой образовательной среды

УДК 37.022

Ю.М. Гришаева  
Московский государственный  
областной университет

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ЦЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ\*

В статье раскрывается взаимосвязь актуальных задач формирования экологической культуры обучающихся с новыми вызовами социокультурной трансформации общественной жизни в русле тотальной цифровизации всех ее сфер. Показаны проблемы становления эколого-ориентированного информационного пространства знаний, направленного на вовлечение всех участников образовательных отношений в культурно-адаптационные взаимосвязи.

Ключевые слова: экологическая культура, экологическое развитие личности, цифровизация, цифровизация образования, информационное пространство знаний.

Согласно Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 г. [1] одной из основных угроз в данном отношении выступает низкий актуальный уровень *экологического образования и экологической культуры населения*. Принимая во внимание Цели в области устойчивого развития [2], которые были приняты всеми государствами - членами ООН в 2015 году в рамках Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, отметим все возрастающее значение *экологизации* как объективного фактора эволюции образовательной системы. Экологическое образование (экологическое образование для устойчивого развития, ЭОУР) имеет своей целью формирование и развитие экологической культуры личности. Вслед за О. С. Анисимовым, С. Н. Глазачевым (2011) [3], рассмотрим важнейшие сущностные характеристики понятия «экологическая культура», а именно:

- способ социоприродного развития общества, обеспечивающий сохранение и улучшение окружающей среды;
- сознательный выбор и поведение человека в пользу экожизни, любви к природе, сознания своего места в природе, сотворчества с природой;
- экологическая ответственность в рамках экологической необходимости, сохраняющей жизнь;

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 А «Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании».

- совокупность процессов воспитания на принципах понимания необходимости сохранения биосферы и поддержания ее равновесия;
- технология комплексного подхода к воспитанию личности, ведущего к формированию экологической ответственности и осознание ценности природной среды;
- инструмент выработки форм активности, сводящей к минимуму экологические риски и обеспечивающей безопасность воспроизводства жизни;
- наука формирования предпосылок осознанного отношения людей к природе;
- ориентация человечества, общества на выход из экологического кризиса;
- специфический способ организации, обеспечения, совершенствования экологической деятельности, направленный на гармонизацию отношений человека с природой;
- характеристика деятельности, поведения, сознания, оптимизации отношения с окружающей средой, способности ставить и решать задачи природопользования и природосоответствия, давать оценку себе;
- уровень восприятия, оценки своего положения во Вселенной;
- идеология жизни, солидарности человека и природы, учет реакции среды на вносимые изменения;
- совокупность духовно-нравственных ценностей в сфере отношения человека и природы, направленных на сохранение разнообразия планеты;
- способ целостно познавать природу и свои отношения, взаимоотношения с ней, момент саморазвития человека;
- норма и идеал, ставящий ограничения на пути эгоизма.

Таким образом, экологическая культура – это культура развития личности человека, обогащения его нравственно-духовной сферы и обеспечения его *существования* с окружающим социоприродным пространством.

Согласно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [4] в настоящее время перед государством и обществом стоит задача формирования *«информационного пространства знаний»*, целью которого является обеспечение прав граждан на объективную, достоверную, безопасную информацию, а также создание условий для удовлетворения их потребностей в постоянном развитии, получении качественных и достоверных сведений, новых компетенций, расширении кругозора. В этом же документе указывается на необходимость развития *общества знаний* - общества, в котором преобладающее значение для развития гражданина, экономики и государства имеют получение, сохранение, производство и распространение достоверной информации с учетом стратегических национальных приоритетов Российской Федерации. Очевидно, что перед системой образования в настоящее время встают новые задачи, связанные с его цифровизацией без ущерба для качества педагогического

процесса и его результатов. Под *цифровизацией* образования мы понимаем его «интеллектуализацию» (Роберт И.В., 2019) [5] в смысле обеспечения информационного интерактивного взаимодействия между обучающим, обучающимся (обучающимися) и интерактивным информационным ресурсом многовариантным причинно-следственным анализом данных (информации) обо всех аспектах процесса обучения с последующей обработкой, визуализацией, получением и сохранением результатов для их предоставления и совместного использования всеми субъектами образовательного процесса. Цифровизация образования сегодня усиливает свои темпы в связи с объективными факторами (пандемия COVID-19), определяющими наличие опосредованного взаимодействия между участниками образовательных отношений. Отметим, что спрос на обучающие онлайн-курсы со стороны студентов из регионов России вырос во втором квартале 2020 года в среднем на 16-25% по сравнению с аналогичным периодом 2019 года.[6] Официальный интернет-портал «Современная цифровая образовательная среда в РФ» [7] сегодня предлагает 44 платформы, 1795 курсов, в реализации этого масштабного образовательного проекта участвуют 73 вуза.

Задачи экологического развития личности, формирования ее экологической культуры не могут находиться вне объективных трендов социокультурной трансформации, в частности, тренда тотальной цифровизации жизни общества. Под экологическим развитием в современных условиях мы понимаем целенаправленную культурную адаптацию ценностно-смысловой сферы личности в информационном пространстве в экоцентрическом мировоззренческом аспекте. Следуя логике этого рассуждения и рассматривая информационное пространство в широком смысле, по нашему мнению, не следует однозначно соотносить его с образовательной средой, поскольку информация, как известно, не есть знание [8]. Преобразование активного информационного пространства в образовательный контент (т.н. «*информационного пространства знаний*»), очевидно, и есть актуальная задача модернизации образования, в том числе экологического.

Проблемы перехода к эффективному экологическому образованию определялись нами ранее [9], в частности, отметим здесь основные фокусы указанного проблемного поля: 1) аксиологический фокус - несоответствие реальных запросов (ценностей, смыслов, установок) «общества потребления» и содержания экологического образования, основанного на принципах экологической культуры, на идеологии устойчивого развития; 2) методический фокус – недостаточное внимание к формированию критического и рефлексивного мышления обучающихся в процессе экологического образования, требующего расширения спектра подходов к разработке его дидактического аппарата (междисциплинарность, трансдисциплинарность, поликультурность и т.д.).

В свою очередь, основными характеристиками экологической (или «энвайронментальной») составляющей развития личности в цифровой образовательной среде как части информационного пространства определены нами (Гагарин А.В., Гришаева Ю.М., Филатова О.П., 2020) [10] через соотношение таких факторов, как: 1) психоактивный потенциал интернета как информационного пространства; 2) амбивалентный характер влияния цифровой образовательной среды на развитие личности; 3) активация дидактического потенциала цифровой образовательной среды; 4) поликультурность информационного пространства; 5) информационно-коммуникационные взаимодействия.

Однако, следует обозначить существенные и одновременно весьма сложные, на наш взгляд, для полноценной реализации сегодня организационно-методические условия, направленные на решение указанных выше проблем экологического развития личности в условиях цифрового образования, а именно: 1) обеспечение доступа обучающихся к достоверной информации о состоянии окружающей среды; 2) обеспечение доступа обучающихся к актуальным *интерактивным* эко-образовательным ресурсам, в том числе онлайн-ресурсам; 3) обеспечение доступа обучающихся к участию в экологической деятельности («экологическая активность») с использованием интерактивной интернет-среды.

В качестве заключения перечислим топ новейших приложений по экологии, разработанных в ответ на соответствующий потребительский спрос (согласно App Store <https://www.apple.com/ru/ios/app-store/>):

1. One Stop Green Mobile App – позволяет рассчитать, сколько солнечных батарей, а также ветряных и водяных мельниц необходимо установить рядом с вашим домом, чтобы обеспечить его необходимым количеством электроэнергии.
2. EcoCharge – при полном заряде батареи будет издавать характерный звук. Быстрое отключение телефона от электропитания позволит внести свой вклад в устойчивое развитие планеты.
3. TrashOut – с помощью этого приложения вы можете найти незаконную свалку в своем районе и сообщить о ней соответствующим органам.
4. LightSmart – создано, чтобы помочь потребителям перейти от ламп накаливания к использованию энергосберегающих решений. Оценить предстоящие изменения позволит как фото-функция, которая отредактирует изображение любой комнаты, чтобы продемонстрировать изменения в освещении, так и встроенный калькулятор расчета сэкономленных средств. Изучив основы энергосбережения, а также характеристики тех или иных моделей лампочек, пользователи могут сразу же создать список необходимых покупок, чтобы отправиться с ним в магазин.

5. Meter Reading – учет электричества, газа и воды в рамках одного или нескольких объектов недвижимости. Приложение также автоматически подсчитывает стоимость и сэкономленные средства.
6. Solar Friend поможет с выбором подходящей для вашего дома солнечной батареи. Рекомендации этого приложения основываются на параметрах расположения вашего дома и окружающей местности. В итоге, вы сможете понять, насколько эффективно будут работать солнечные батареи, если их установить на крышу, а также сможете узнать, сколько энергии Вы сэкономите, сохранив ресурсы нашей планеты.
7. Moscow Air Lite – это приложение покажет Вам уровень загрязнения воздуха в том месте Москвы, где вы находитесь. Кроме отражения общего уровня для человека, приложение дает значения ключевых показателей загрязнения - концентрации угарного газа и окислов азота. Данные о загрязнении воздуха предоставлены ГПБУ «Мосэкомониторинг» Департамента природопользования и охраны окружающей среды Москвы.
8. Разработка белорусских программистов предназначено для детей. Играя в «EcoKids», ребенок научится правильно сортировать отходы, экономить воду и электроэнергию, бережнее относиться к окружающей среде.
9. Раздельный сбор – Программа содержит не только информацию о том, какой вид отхода насколько перерабатываем, а также позволяет составить свой график сбора и выброса мусора – по дням и по неделям. О своевременной утилизации того или иного вида мусора будет приходить оповещение.
10. EARTH-NOW – с помощью этой разработка NASA любой человек в режиме онлайн может отслеживать глобальные изменения климата, данные о которых поступают из спутников серии Earth Science. На Вашем экране появляется трехмерная фигура Земли, вращая которую можно ознакомиться с картами температуры воздуха, углекислого газа, окиси углерода, озона, паров воды, а также узнать, каковы колебания в показаниях силы притяжения, уровня моря и его солености.
11. ECOCHALLENGE – интерактивный формат приложения поможет понять обычному человеку, что из себя представляют принципы устойчивого развития, и как снизить собственное влияние на окружающую среду.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41879> (дата обращения 26.09.2020)
2. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения 26.09.2020)

3. Анисимов О. С., Глазачев С. Н. Модельные аспекты формирования экологической культуры личности//Вестник ГУУ, №16. – 2011. – С 4-9.
4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения 26.09.2020)
5. Роберт И. В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии. // Педагогическая информатика. - 2019 - № 1. С. 108-121.
6. Известия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://iz.ru/1045373/anna-ustinova/sviazannye-onlain-tsepiu-v-regionakh-vy-ros-spros-na-biznes-kursy> (дата обращения 26.09.2020)
7. Современная цифровая образовательная среда в РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://neorusedu.ru/>(дата обращения 26.09.2020)
8. Гришаева Ю.М. Экологическая культура в информационном обществе: к новым задачам образования//Вестник Международной академии наук (Русская секция). – М.: Издательство Международного совета по научному развитию (Русская секция Международной академии наук). - №1, 2014. - С. 36-38.
9. Гришаева Ю.М., Вагнер И.В., Ткачева З.Н., Луговской А.М., Моро П.Н. Образование для устойчивого развития сегодня: проблемное поле для преодоления трудностей педагогической адаптации (на примере высшей школы) // Юг России: экология, развитие. 2018;13(3):159-166. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2018-3-159-166>
10. Гагарин А.В., Гришаева Ю.М., Филатова О.П. К вопросу о взаимосвязи информационного и экологического развития личности в цифровой образовательной среде // Юбилейный сборник научных статей «Социально-экологическое образование учащейся молодежи: проблемы и перспективы». – Ульяновск: Издательство «Зебра». – 2020. – С. 39-44.

**Y.M. Grishaeva**  
Moscow Region State University

### **DIGITALIZATION OF EDUCATION IN THE CONTEXT OF GOALS ECOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE PERSON**

The article reveals the relationship between the actual tasks of forming the ecological culture of students and the new challenges of socio-cultural transformation of public life in the course of total digitalization of all its spheres. The problems of the formation of an eco-oriented information space of knowledge aimed at involving all participants in educational relations in cultural and adaptive relationships are shown.

Keywords: ecological culture, ecological development of the person, digitalization, digitalization of education, information space of knowledge.

## **ПОЛИКУЛЬТУРНОСТЬ И ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА\***

В статье рассматривается формирование поликультурной компетентности обучающихся в цифровой образовательной среде на примере медиапроекта «Мои зеленые сказки», с помощью образовательных технологий: геймификации, проектной деятельности.

Ключевые слова: поликультурность, поликультурная компетентность, геймификация, цифровая образовательная среда, проектная деятельность, проект.

В 2018 году правительством Российской Федерации был утвержден национальный проект «Образование». Данный проект направлен на: обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение РФ в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования; воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов РФ, исторических и национально-культурных традиций.

В рамках национального проекта «Образование» реализуется федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Целью проекта является создание условий для внедрения к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование стремления к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры, подготовки кадров, создания федеральной цифровой платформы [5].

По данным всероссийской переписи населения в Московской области проживают более 130 национальностей. Работают национальных общественных объединений на территории Подмосковья: 20 региональных и 76 местных. В регионе действует Консультативный совет по делам национальностей Московской области [4].

Согласно исследованию Высшей Школы Экономики в образовательных учреждениях Московской области обучается большое количество школьников, для которых русский язык является неродным [1]. Исходя из этого, мы можем говорить о том, что все школы Подмосковья являются поликультурными.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 А «Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании».



Поэтому при реализации проектов «Образование» и «Цифровая образовательная среда» необходимо учитывать принцип поликультурности.

Цифровая образовательная среда представляет собой открытую совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач процесса образования [3].

Одной из задач современного образования является формирование и развитие поликультурной компетенции.

*В Российской педагогической энциклопедии дается следующее определение поликультурной компетентности – это «знакомство с множеством различных образов жизни, образцов поведения и разнообразных идей, происходящих из нескольких культур, и умение к ним приспособиться или пользоваться ими [7].»*

Цифровая образовательная среда должна помочь педагогам, начиная с начальной школы, познакомить обучающихся с многообразием различных культур в мире, с традициями других народов, сформировать толерантное отношение у обучающихся к представителям других культур, других вероисповеданий, в развитии личности обучающихся.

Рассмотрим возможности использования цифровых ресурсов в образовательном процессе, которые способствуют формированию поликультурной компетенции обучающихся.

Медиапроект «МОИ ЗЕЛЁНЫЕ СКАЗКИ» направлен на формирование экологической культуры, на знакомство с разными культурами мира. Проект разработан международным экологическим движением «Живая Планета» и первым общественным экологическим телевидением в рамках Государственной программы РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы», состоит из сборников сказок для дошкольников и младших школьников. 1 часть – экологические сказки, 2 часть – сказки народов России, 3 часть – сказки народов мира. Дошкольным и общеобразовательным учреждениям предоставляются сборник сказок, методическое пособие с играми и дидактическими заданиями.

Технология «Игрофикация (геймификация)» - это применение игровых онлайн – технологий с дидактической целью. При использовании данной технологии развивается межкультурная коммуникация, формируется умение работать в команде.

Один из вариантов геймификации – это веб – квест. Использование информационных ресурсов при разработке веб – квеста и использование его в урочное и внеурочное время формирует у обучающихся следующие компетенции: поликультурные, учебные, коммуникативные, информационные [2].

Использование информационно-коммуникативных технологий возможно при реализации технологии проектной деятельности.

При работе над различными видами проектов формируются элементы общей культуры, проектные умения, воспитание толерантности.

В настоящее время выделяют значимость телекоммуникационных проектов. Е.С. Полат и М.Ю. Бухаркина дают следующее определение телекоммуникационным проектам – это «совместная познавательная, исследовательская, творческая или игровая деятельность обучающихся-партнеров, организуемую с помощью применения средств компьютерной телекоммуникации, которая обладает общей проблемой, целью, методами, способами деятельности, направленными на достижение общего конечного результата деятельности»[6].

Телекоммуникационные проекты могут быть следующего содержания: экологические, поликультурные, культурологические, исторические и т.д.

Так же может быть создан банк проектов обучающихся этно – экологической направленности. Приведем примеры названий тем данной направленности:

- экологические традиции народов мира
- экологический фольклор народов мира
- природа в произведениях авторов разных народов
- растения народов мира
- животные народов мира
- легенды, связанные с природой народов мира.

Очевидно, что цифровая образовательная среда располагает большими возможностями для формирования и развития поликультурной компетентности обучающихся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Д.А., Иванюшина В.А., Казарцева Е. В. Этнический состав школ и миграционный статус школьников в России. //Журнал «Вопросы образования», № 2, 2015 г., из-во ВШЭ, стр. 173-195
2. Краснова Т.И. Геймификация обучения иностранному языку / Т.И. Краснова // Young Scientist. №11 (91), June 2015. – С. 1373-1375
3. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды [Электронный ресурс]: монография. – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. ( 174 с.). - Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2018.
4. Народы Подмосковья [Электронный ресурс]: <https://tdn.mosreg.ru/narody-podmoskovya> (Дата обращения: 28.08.2020).
5. Национальный проект «Образование» <https://futureussia.gov.ru/cifrova-obrazovatelnaa-sreda> (дата обращения 24.09.2020)
6. Полат Е. С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие

для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С.Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; Под ред. Е.С.Полат. - М.:Издательский центр «Академия», 1999.- 224 с.

7. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. – Т. 1. – 608 с.

**N.S. Evstafieva**

**Moscow Region State University**

**MULTICULTURALISM AND DIGITAL EDUCATIONAL  
ENVIRONMENT**

The article considers the formation of multicultural competence of students in the digital educational environment on the example of the media project "My green fairy tales", using educational technologies: gamification, project activities.

Keywords: multiculturalism, multicultural competence, gamification, digital educational environment, project activity, project.

**С.С. Кудреватых**  
**Вятский государственный университет**  
**Е.В. Соболева, к.пед.н., доц.**  
**Вятский государственный университет**

## **ПРАКТИКА КОЛЛАБОРАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-КВЕСТОВ\***

Приоритеты цифровой школы определяют необходимость изменения организационных форм обучения для подготовки выпускников, соответствующих запросам рынка труда, и обладающих востребованными универсальными навыками работы в команде, управления проектами в условиях неопределённости будущего. Цель исследования – теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность привлечения учащихся к командной работе над проектами по разработке веб-квестов средствами современных цифровых технологий для развития качеств и умений, обуславливающих высокий уровень исследовательской культуры, необходимой для свершения открытий в науке и промышленности.

Ключевые слова: совместная деятельность, цифровая технология, командная работа, профессии будущего, квест.

**Введение.** Важность изучения проблемы организации совместной деятельности при поддержке современными цифровыми технологиями, в частности, средствами создания веб-квестов, определена из необходимости изменения организационных форм обучения цифровой школы для подготовки выпускников, соответствующих запросам рынка труда, и обладающих востребованными универсальными навыками работы в команде и управления проектами в условиях неопределённости будущего.

Анализ научной литературы по проблеме исследования позволяет обоснованно заключить, что умения работать в команде, практика реализации проектов социальной направленности, исследовательская деятельность и межотраслевая коммуникация, являются необходимыми компетенциями для успешной профессиональной самореализации. Такое положение дел, по мысли Е. В. Соболевой, Н. Л. Караваева [1], обусловлено тем, что внедрение цифровых технологий во все сферы деятельности способствует появлению и применению автоматических информационных систем в быту, в технике, в медицине, при защите окружающей среды: «умные» часы, «умная» посуда, «умный» фонарь и т.д. В этих условиях приоритетными направлениями реализации проекта «Цифровая школа» становится развитие практики командного и проектного обучения [2]. Также определяется ориентир на активное использование игровых приложений и интерактивных ресурсов [3]. Однако, несмотря на мощный дидактический потенциал игровых технологий и средств разработки веб-квестов для повышения эффективности процессов обучения и познания в циф-

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-36-01026-ОГН «Совершенствование методологии геймификации учебного процесса».

ровой школе, раскрытый в проанализированных исследованиях, большинство педагогов по-прежнему используют готовые игры в жанре квест, применяют их преимущественно для поддержки мотивации, интерактивности, наглядности.

Задачи исследования: уточнить сущность понятия «коллаборация», «веб-квест» именно в контексте подготовки специалистов для цифровой экономики; обосновать дидактический потенциал командной деятельности над проектом для самореализации выпускников; описать особенности, правила, этапы командной работы над проектом по разработке игрового приложения в жанре квест; сформулировать рекомендации для наставников относительно планирования и организации деятельности команд с выделением умений и навыков, необходимых для социализации личности в цифровом обществе и получения профессий, востребованных на рынке труда.

Материалы и методы. При теоретическом осмыслении сущности понятия «коллаборация» были учтены положения учёных, педагогов, чей авторитет в сфере проблемы исследования признан научным сообществом. Например, А. Д. Малышевой выполнен анализ педагогических технологий, работающих на приобретение навыков работы с коллективами, группами и отдельными людьми [4]. Полученные результаты учитываются в представленном исследовании, так как они подтверждают, что «умение работать в команде» над исследовательским межотраслевым проектом является универсальной компетенцией для профессионалов будущего. В работах Е. В. Соболевой, Н. Л. Караваева [1] также выполняется обоснование того, что именно проектная междисциплинарная работа является эффективной для подготовки востребованных кадров будущего, Такая деятельность не зависит от поведения отдельных людей, а сама направляет их определённым образом. Т. Т. Сидельникова определяет навык коллаборации, коммуникативные умения как востребованные работодателем компетенции [5]. В этой связи она обосновывает необходимость использования различных групповых форм организации обучения, в том числе и модерации. Автор указывает, что дидактически выверенное использование таких форм обучения повысит для учащихся привлекательность командной работы, способствует качеству подготовки специалистов под запросы рынка труда. В работах A. Burgess, I. Haq, J. Bleasel, C. Roberts, R. Garsia, N. Randal, C. Mellis [6] выполняется не только перечисление существенных признаков команды, сколько исследование этого феномена с позиции профессиональной трудовой деятельности. Кроме того, они указывают на необходимость владения членами команды межотраслевыми знаниями и умениями. Формирование навыков коллаборации, по мысли авторов, требует от наставника организации специальной поддержки, включающей когнитивный, целевой, ценностный и процессный компоненты.

Для достижения заявленной цели и задач исследования в работе реализованы принципы геймификации деятельности. Именно такое обучение, как доказано Т. Т. Сидельниковой [5], способствуют активному усвоению знаний, формированию способов коллаборации, решению учебно-познавательных и профессионально-ориентированных задач. Коммуникативный подход, как метод исследования, позволяет: определить спектр направлений коммуникации участников веб-квеста в среде средства исследования – игрового ресурса (прохождение по ссылкам, выбор варианта ответа, выполнение задания, переход на новый уровень); описать условия реализации информационного взаимодействия в среде квеста.

Результаты. В связи с тем, что цифровой экономикой обозначен приоритет на учёт трендов глобализации, автоматизации и конкурентоспособности, то работодатели от выпускников образовательных учреждений требуют не просто навыка работать в команде, а умения действовать в условиях неопределенности будущего, постоянно самосовершенствоваться, переходить с одного вида деятельности на другой, подчас в смежную отрасль. Это определяет специфику современного толкования «коллаборация» как универсального навыка, который объединяет «личностные качества работника и его профессиональные компетенции» [4].

В представленном исследовании обобщён опыт проектно-ориентированного обучения и организации командной работы студентов вуза в ходе проектирования и реализации веб-квестов [3]. В частности, для подготовки выпускников вузов к инновациям в науке и технике, в качестве варианта разрешения проблемы ликвидации «разрыва между получаемыми знаниями и необходимыми практическими навыками» предлагаем применять образовательную технологию «обучение действием» в условиях проектно-ориентированного обучения. Эти идеи предполагают, что любое знание, полученное во время проектной и исследовательской деятельности, должно быть отправной точкой для решения новых задач. Кроме того, считаем, что любой вариант модернизации системы образования под вызовы будущего, запросы цифровой экономики, должен включать повышение качества обучения программированию.

Веб-квест – это специально-организованное виртуальное пространство, ориентированное не только на достижение игровых целей, но и на поддержку успешного выполнения познавательных заданий. Кроме возможностей интерактивного взаимодействия цифровая образовательная среда получает новые инструменты для повышения качества обучения, активизации познавательной деятельности и поддержки практики коллаборации, способствуя тем самым профессиональной самореализации [2]. Однако, практическая реализация механизма образовательного квеста, поддержанного веб-технологиями, и способству-

ющего формированию познавательной активности обучающихся, вызывает у педагогов определённые трудности: временные и трудовые ресурсы, отбор материала, выбор программного средства, организация иноязычной коммуникации в виртуальном пространстве, обоснование необходимости включения таких форм работы в онлайн-обучение, соотнесение программы подготовки и наполнения квеста и т.д. В рамках исследования были реализованы следующие командные проекты по проектированию и реализации веб-квестов: «Профессии будущего», «Терем путешественника», «Неизвестные факты Великой победы», «Кухня в Париже» и т.д. В качестве программных средств использовались: MS Word, Google-документы, система файлов и папок операционной системы, гиперссылки по слайдам презентаций, Quandary, Axma Story и др. Например, было предложено спроектировать квест, представляющий игру-навигацию по файловой структуре организации данных на компьютере. Все задания с материалами должны размещаться в одной папке. Первое задание, файл «Начали», содержит описание игры образовательного назначения, правила и сюжет. В каждой папке, файле должны содержаться конкретные задачи, предполагающие выбор одного ответа из нескольких предложенных. Каждый вариант ответа сопровождается гиперссылкой на новый документ/ресурс. Квест предполагал выполнение четырёх заданий информационного, информационно-правового, экономико-управленческого характера.

Заключение. Было теоретически установлено, при наличии определённого разногласия в раскрытии сущности феномена «коллаборация», управления проектной деятельностью и разработка приложений в жанре веб-квест, большинство современных исследователей признают дидактический потенциал этих организационных форм обучения. Исследование дидактического потенциала командной деятельности над проектом для самореализации выпускников проводилось при помощи анализа конкретных разработок учителей-предметников, междисциплинарных проектов, обобщения опыта организации совместной и командной работы. Включение в совместную деятельность практики проектирования игровых приложений в жанре веб-квест предоставляет дополнительные ресурсы для поддержки принятия решений в цифровом обществе. Кроме того, наметилась объективная необходимость в получении наставниками новых компетенций для организации соответствующей командной работы в условиях глобальной цифровой трансформации.

Важным результатом считаем формулирование конкретных методических рекомендаций для наставников цифровой школы, ориентированных на развитие практики командной работы и применение игровых приложений в жанре квест в своей профессиональной деятельности:

1. Программно-техническая составляющая не должна быть главной причиной коллаборации по проектированию и разработке веб-квестов. Инструменты

цифровой технологии призваны поддерживать игровое пространство и совместную деятельность, предоставлять новые возможности, но ни в коем случае не отвлекать обучающихся. Например, во многих практических случаях достаточно владения текстовым редактором, мультимедийными приложениями (Power Point). Как следствие, игропедагог, направляющий коллаборацию, также оптимизирует свой временной и трудовой ресурс.

2. Организационную составляющую следует соотнести с самостоятельной, научно-исследовательской деятельностью обучающихся. Т.е. разработка веб-квеста в ходе коллаборации должна отражать полученные результаты.

3. Методическая составляющая предполагает учёт познавательных интересов и профессиональных ориентаций участников совместного проектирования веб-квестов.

Материалы исследования могут быть использованы как для совершенствования методических систем обучения на базе игровых технологий в цифровой школе, так и для дополнения опыта коллаборации с учётом вызовов будущего.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25 октября 2016 г. N 9). URL: <https://base.garant.ru/71677640/> (дата обращения: 2.10.2020).
2. Soboleva E. V., Karavaev N. L. Characteristics of the Project-Based Teamwork in the Case of Developing a Smart Application in a Digital Educational Environment // *European Journal of Contemporary Education*. – 2020. – Volume 9. – Issue 2. – Pp. 417–433. DOI: 10.13187/ejced.2020.2.417
3. Soboleva E. V. Characteristic features of designing digital learning environments based on gaming technology//*Science for Education Today*. – 2019. – vol. 9. – no. 4. – pp. 107–123. URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1904.07>
4. Малышева А. Д. Способность работать в команде как общекультурная компетенция // *Современные проблемы науки и образования*. – 2017. – №2. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26191>
5. Sidelnikova T.T. Resources and Risks of Moderation as an Interactive Method of Furthering Teamwork Skills among Students of Higher Education Institutions // *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*. – 2018. – Vol. 22(2). – pp. 369-382. URL: <http://dx.doi.org/10.15507/1991-9468.091.022.201802.369-382>
6. Burgess A., Haq I., Bleasel J., Roberts C., Garsia R., Randal N., Mellis C. Team-based learning (TBL): A community of practice // *BMC Medical Education*. – 2019. – Vol. 19(1). URL: <http://doi.org/10.1186/s12909-019-1795-4>



**S.S. Kudrevatykh**  
**Vyatka State University**  
**E.V. Soboleva**  
**Vyatka State University**

## **COLLABORATION PRACTICE FOR WEB-QUEST DEVELOPMENT**

The priorities of the digital school determine the need to change the organizational forms of training to prepare graduates that meet the needs of the labor market, and have the required universal skills of teamwork, project management in an uncertain future. The purpose of the study is to theoretically substantiate and experimentally test the effectiveness of attracting students to teamwork on projects to develop web quests using modern digital technologies to develop qualities and skills that determine a high level of research culture necessary for making discoveries in science and industry.

Keywords: collaboration, digital technology, teamwork, professions of the future, quest.

**В.П. Кузовлев**  
**Академия информатизации образования**  
**Н.В. Кузовлева**  
**МАОУ СШ №12 г. Ельца**  
**Р.К. Пачин**  
**ГАУДПО ЛО «Институт развития образования»**  
**А.А. Самойлов**  
**МАОУ СШ №12 г. Ельца**

## **КУЛЬТУРА УМСТВЕННОГО ТРУДА КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ БАРЬЕРНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ ДОКУМЕНТОВ НА ПЛАГИАТ\***

В данной статье рассматривается культура умственного труда как фактор снижения барьерных проявлений при проверке документов на плагиат. Дается определение психолого-акмеологическому барьеру, рассматривается его видовой состав по отношению к взаимодействию с электронными системами обнаружения заимствований. Раскрывается компонентный состав культуры умственного труда и его влияние на психолого-акмеологические барьеры, возникающие при проверке документов на плагиат.

Ключевые слова: культура умственного труда, психолого-акмеологические барьеры, плагиат, электронные системы обнаружения заимствований.

Актуальным является проверка учебных и научных работ на плагиат в высших учебных заведениях. В данном процессе задействованы как преподаватель, так и студент. Субъектам образовательного процесса необходимо обладать специализированным набором компетенций при работе с электронными системами обнаружения заимствований. При освоении соответствующих компетенций возникают различного рода барьеры. Для нас представляют интерес психолого-акмеологические барьеры, возникающие при работе с системами обнаружения заимствований.

В исследованиях Р.К. Пачина «психолого-акмеологические барьеры определяются как внутренняя психическая активность, восполняющая недостаток внутренних ресурсов, необходимых для преодоления препятствий и обеспечения продуктивности учебной, профессиональной и других видов деятельности» [2, с.17]. Автором выделены типы психолого-акмеологических барьеров: социальные барьеры, образовательные барьеры, обусловленные компетентностным потенциалом профессорско-преподавательского состава, мотивационно-целевые, когнитивно-деятельностные, эмоционально-деятельностные барьеры [2, с.27].

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-07-00870А.

Применяя данную типологию к работе с электронными системами обнаружения заимствований можно обнаружить следующие барьерные проявления. Социальные барьеры связаны с субъектным взаимодействием и могут проявляться на любом этапе работы с электронными системами обнаружения заимствований. Образовательные барьеры, обусловленные компетентностным потенциалом профессорско-преподавательского состава связаны с недостаточной компетентностью в реализации технологии обнаружения заимствований. Мотивационно-целевые барьеры связаны с недостаточной мотивированностью в написании оригинальных текстов и вслед за этим, применение различного рода обходов при работе с электронными системами обнаружения заимствований. В результате поставленная цель в написании оригинальных текстов не реализуется или реализуется частично. Когнитивно-деятельностные барьеры образуются в связи с несформированной компетентностью работы с электронными системами обнаружения заимствований. Эмоционально-деятельностные барьеры связаны с преобладанием отрицательных эмоций, чувства неудовлетворенности при работе с электронными системами обнаружения заимствований.

Для снижения барьерных проявлений нами предлагается использовать методологический подход – культуру умственного труда. В.П. Кузовлевым, Н.В. Кузовлевой, А.А. Самойловым используется следующее определение культуры умственного труда. Культура умственного труда – «феномен как синтез качеств личности, позволяющий выполнять любую умственную работу с наименьшими затратами сил и времени на разных этапах школьного и профессионального обучения» [1, С. 21].

В исследовании Н.В. Кузовлевой определены компоненты концепции воспитания культуры умственного труда обучающихся: личностный, интеллектуальный, эстетический, коммуникативный, гигиенический, организационно-технический, правовой. Кратко о каждом.

«Личностный компонент, представляющий собой интересы, склонности, потребности, мотивацию, личностные смыслы, индивидуальные способности; интеллектуальный, опирающийся на рациональное познание; эстетический, связанный с многообразными возможностями чувственно образного познания, переживанием радости мышления; коммуникативный, описывающий механизмы ориентации и оценки познавательной-исследовательской ситуации как системы взаимоотношений собеседников...; гигиенический — соблюдение режима дня, учёт физиологических особенностей организма, мена вида деятельности и т.д.; организационно-технический, включающий в себя технологии, методы, формы, средства, способствующие формированию профессиональных и исследовательских компетенций; правовой, определяющий совокупность норм, ценностей, процессов и форм, которые выполняют функцию социальной и правовой ориентации...» [1, с. 27].

Компонентный состав культуры умственного труда позволит снизить, а при определенных условиях убрать психолого-акмеологические барьеры. Так, на снятие социальных барьеров в большей степени направлены личностный, коммуникативный компоненты. На образовательные барьеры, обусловленные компетентностным потенциалом профессорско-преподавательского состава направлен весь компонентный состав. На уменьшение мотивационно-целевых барьеров направлен личностный компонент. На снижение когнитивно-деятельностных барьеров направлены гигиенический, организационно-технический, интеллектуальный, эстетический, правовой компоненты. На снижение эмоционально-деятельностных барьеров направлены личностный, эстетический компоненты.

Итак, в данном исследовании нами рассмотрена культура умственного труда как фактор снижения барьерных проявлений при проверке документов на плагиат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузовлева Н.В. Воспитание культуры умственного труда магистрантов и аспирантов в высшей школе Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора пед.наук. Орел 2016г.48стр.
2. Пачина Н.Н. Информационные ресурсы элиминации барьерных проявлений в профессиональной подготовке бакалавров: учебно-методическое пособие/ Н.Н. Пачина, Р.К. Пачин. – Елец: ЕГУ им. И.А.Бунина, 2014г. с75.

**V. Kuzovlev**  
**doctor of pedagogical Sciences, Professor**  
**member Of the Academy of Informatization of education**

**N. Kuzovleva**  
**doctor of pedagogical Sciences, associate Professor**  
**Director of MAOU school No. 12 g. Yeltsa**

**R. Pachin**  
**candidate of psychological Sciences**  
**specialist Of the center for project activities**  
**of GAUDPO LO "Institute of education development"**

**A. Samoylov**  
**candidate of pedagogical Sciences, associate Professor**  
**teacher of ienformatics of MAOU school No. 12g.Yeltsa**

## **CULTURE OF INTELLECTUAL LABOR AS A FACTOR IN REDUCING THE BARRIER MANIFESTATIONS WHEN CHECKING DOCUMENTS FOR PLAGIARISM**

This article considers the culture of intellectual labor as a factor in reducing the barrier manifestations when checking documents for plagiarism. The definition of the psychological-acmeological barrier is given, and its species composition in relation to interaction with electronic systems for detecting borrowings is considered. The article reveals the component composition of the culture of intellectual labor and its influence on the psychological and acmeological barriers that arise when checking documents for plagiarism.

Keywords: culture of intellectual labor, psychological and acmeological barriers, plagiarism, electronic systems for detecting borrowings.

**О.В. Насс, д.пед.н., академик АИО  
Западно-Казахстанский аграрно-технический  
университет имени Жангир хана  
e-mail: nass55@mail.ru**

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ В РЕЖИМЕ ОНЛАЙН**

В статье автор анализирует опыт проведения интерактивных занятий в режиме онлайн. Рассматривается отличие онлайн и офлайн занятия. Изучается роль преподавателя в организации и проведении онлайн занятия, показатели эффективности этих занятий. Приводятся примеры применения технологии видеоконференции и имитирующей модели среды Android Studio (требующей значительные аппаратные средства компьютера, зачастую отсутствующие у студента) на базе электронного образовательного ресурса.

Ключевые слова: занятия в режиме онлайн, интерактивный метод, роль преподавателя, показатели эффективности занятия, электронные образовательные ресурсы.

В настоящее время, когда коронавирус COVID-19 зарегистрирован на территории более 200 стран, в Республике Казахстан во избежание его быстрого распространения принимаются защитные меры. Самоизоляция считается эффективной мерой по борьбе с распространением коронавируса и ответственной гражданской позицией. В ряде регионов Республики Казахстан был введен режим карантина. С середины второго семестра 2019/2020 учебного года студенты и преподаватели были переведены на дистанционный режим работы ([www.coronavirus2020.kz](http://www.coronavirus2020.kz)).

В этих условиях в ЗКАТУ имени Жангир хана использовалась методика проведения интерактивных занятий в режиме онлайн на базе видеоконференций (Zoom, Skype, TeamViewer) и офлайн занятия с применением электронной почты, портала университета и современных достижений в области мобильной связи (на базе WhatsApp Messenger'a).

Занятие в режиме онлайн (от англ. online - на линии) предполагает прямую, непосредственную связь преподавателя со студентом (студентами), осуществляемую дистанционно с использованием компьютера, ноутбука, планшета или мобильного телефона в режиме реального времени. Такие занятия характеризуются постоянным составом обучающихся и проведением занятия по установленному расписанию. К онлайн занятиям относятся: лекции, консультации, советы удаленного (территориально) преподавателя, возможность дистанционного взаимодействия с ним [1, 5].

Занятия в режиме офлайн – это самостоятельная работа студента (студентов) на компьютере, ноутбуке, планшете или мобильном телефоне с использованием электронных образовательных ресурсов, в том числе, размещенных в глобальной сети Интернет, оценка работ студентов удаленным (территориаль-

но) преподавателем. Такие занятия проводятся в удобное (различное) время для студента и преподавателя [2, 4].

Офлайн занятие допускает параллельное проведение нескольких процессов. Например, можно с некоторыми студентами вести диалог в рамках чата и в перерывах общения вести проверку заданий студентов на форуме.

Для большей наглядности отличия занятий в режиме онлайн и офлайн представим в таблице 1.

Таблица 1 – Характерные отличия занятий в режиме онлайн и офлайн

Способы Обучения	Онлайн занятие	Офлайн занятие
	проводится на базе компьютерных и мобильных платформ с помощью	
С преподавателем	видеоконференций (Zoom, Skype, TeamViewer)	электронной почты (e-mail), чатов, форумов (WhatsApp)
Самостоятельно	Web-семинаров и форумов	авторских слайдов, видео уроков
	электронных образовательных ресурсов	

Важным аспектом организации онлайн занятий является их интерактивность, повышающая интерес к изучаемому предмету.

Интерактивный метод (от англ. Inter – взаимный и act - действовать) означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. В отличие от традиционных форм и методов организации занятий, интерактивные занятия ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения.

Роль преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия и мотивационный план (см. рис.1).



Рисунок 1 – Роль преподавателя в организации и проведении онлайн занятия

Наиболее очевидной методикой проведения занятия в режиме онлайн является общение в реальном времени с помощью доступной технологии видеоконференций, обеспечивающей текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет [2].

Студенты во время таких занятия видят преподавателя, а преподаватель видит студентов, у которых включена Web-камера. Учитель и студенты общаются с помощью микрофонов. Можно также просмотреть презентации PowerPoint, видеоклипы, изображения, тексты и пр. Кроме того, студенты и преподаватель могут вместе посещать Web-сайты с целью получения актуальной информации в режиме реального времени.

Онлайн занятие строится по той же структуре, что и традиционное: актуализация знаний, объяснение нового, закрепление и контроль.

Используются те же методы (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый и другие) и технологии обучения (компьютерные, проблемные, модульные и другие).

Однако подобные занятия позволяют решить проблему организации занятий со студентами, территориально находящимися в различных местах, кроме того появляется возможность проведения занятий с привлечением преподавателей других вузов, а также ведущих специалистов организаций и предприятий, занимающихся проблемами, обсуждаемыми на данном занятии.

Традиционными показателями эффективности занятий являются: единство дидактической цели и подчинение ей отдельных элементов или частей занятия; единство обучающей и воспитательной функции взаимодействия преподавателя и студентов; актуальность и новизна содержания занятия; развитие познавательной самостоятельности студентов; построение занятия с учетом содержания образования, закономерностей усвоения учебного материала и места занятия в целостной системе обучения (теме, курсе, модуле).

В монографии Роберт И. В. подчеркивает: «Содержание педагогической науки в условиях информатизации образования – теория образования как система знаний о процессах обучения, воспитания и просвещения в условиях реализации дидактических возможностей ИКТ и при обеспечении социально-психологических, педагогико-технологических и здоровьесберегающих условий их использования в жизнедеятельности индивида, адекватно требованиям современного информационного общества массовой коммуникации и глобализации» [7].

Рекомендуемая длительность непрерывной работы за компьютером – для студентов это не более 30-50 мин [3, 7].

В этой связи дополнительными показателями эффективности онлайн занятия являются:



— увеличение, по сравнению с традиционной формой организации занятия, получаемых студентами знаний и умений;

— активность обучающихся, которая проявляется в том числе и после занятия, например, с помощью выполненной студентами самостоятельной работы, высланных преподавателю письменных работ, рефератов, эссе;

— мнение самих преподавателей и студентов о занятии.

Хорошо зарекомендовала себя методика проведения онлайн занятия с применением демонстрационного эксперимента – это может быть онлайн показ реального эксперимента; съемка и показ фильма студентам.

Современное оборудование дает возможность показа физических, химических и других процессов с большим разрешением, что является немаловажным фактором для обеспечения наглядности учебного контента [9].

Эффективными для понимания сущности явлений и процессов являются так же имитирующие модели, выполненные на компьютере. Особенно важно их применение в тех случаях, когда нельзя осуществить прямой эксперимент [6, 8, 10].

Так в процессе разработки мобильных приложений (IDE) среда разработки Android Studio предъявляет значительные требования к аппаратному обеспечению компьютера – зачастую недоступные студентам.

В ЗКАТУ имени Жангир хана для студентов, обучающихся по образовательной программе 6В061 – «Информационно-коммуникационные технологии», хорошо зарекомендовало себя применение на дистанционных занятиях электронного образовательного ресурса «Основы программирования мобильных приложений». В условиях недостаточности аппаратных и программных средств компьютера студента для запуска среды разработки Android Studio, ознакомиться с возможностями данной интегрированной среды, получить начальные знания и умения в области программирования мобильных устройств можно с помощью данного электронного образовательного ресурса (рис.2).

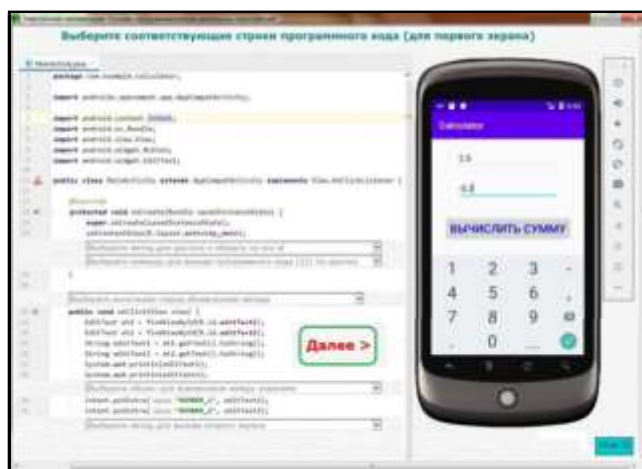


Рисунок 2 – Вид экрана при работе с электронным образовательным ресурсом

Итак, в современных условиях дистанционной формы организации обучения – реализация ведущих педагогических функций остается за преподавателем. Особое значение приобретает развитие и совершенствование методики проведения интерактивных занятий в режиме онлайн, когда общение преподавателя со студентами осуществляется дистанционно с использованием компьютера, ноутбука, планшета или мобильного телефона в режиме реального времени. В ЗКАТУ имени Жангир хана хорошо зарекомендовали себя технологии видеоконференций, а также демонстрационные эксперименты, в том числе на базе имитирующих моделей электронных образовательных ресурсах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько В.П. Киберпедагогика – вызов XXI века / Народное образование 7-8'2016. С. 109 – 118.
2. Бидайбеков Д. Е. Технологии дистанционного обучения в условиях кредитной системы подготовки студентов технического вуза: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Алматы, 2010. – 28 с.
3. Димова А. Л., Бакушин А. А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: их влияние на здоровье пользователей // Ученые записки. Выпуск 28. – М.: ИИО РАО, 2008. – С. 276-281.
4. Лапенко М. В. Научно-педагогические основания создания и использования электронных образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения: Дис. докт. пед. наук. – М., 2014. – 393 с.
5. Плешаков В.А. Перспективы киберонтологического подхода в современном образовании / В.А. Плешаков // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: педагогика и психология. – 2014. – № 3 (29). – С. 1-18.
6. Поллак Г. А. Проблемы интегрирования технологии Smart-образования в высшую школу // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — № 9 (40). Часть 5. Октябрь. — С. 33–35.
7. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогические и технологические аспекты). – М.: ИИО РАО, 2010. – 356 с.
8. Смагулова М. Б. Смарт технологияны қолдану тиімділігі // «"Өрлеу" біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» акционерлік қоғамының филиалы. Батыс Қазақстан облысы бойынша педагогикалық қызметкерлердің біліктілігін арттыру институты. [Электронный ресурс]. URL: <http://zkoipk.kz/kz/2015smart2/1393-conf.html>
9. Kenshiro Fujii, Nobuyuki Nishiuchi. A Usability Evaluation Considering Difference of Prototype // Proceedings of The Second International Conference on Electronics and Software Science (ICESS2016), Japan 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://sdiwc.net/digital-library/a-usability-evaluation-considering-difference-of-prototype.html>.

10. Smart-технологии в высшем образовании // Научно-методическая конференция «Smart-технологии в образовании: портрет выпускника 2020». [Электронный ресурс]. URL: <http://library.fa.ru/exhib.asp?id=199#top>.

**O.V. Nass**

### **METHODS FOR CONDUCTING INTERACTIVE CLASSES ONLINE**

In the article, the author analyzes the experience of conducting interactive classes online. The difference between online and offline classes is considered. The role of the teacher in organizing and conducting online classes, indicators of the effectiveness of these classes are studied. Examples of the use of video conferencing technology and a simulating model of the Android Studio environment (requiring significant computer hardware, often absent from a student) based on an electronic educational resource are given.

Keywords: online classes, interactive method, teacher's role, class performance indicators, electronic educational resources.

**С.Г. Пузиновская**  
**Средняя школа № 4 г. Дзержинска**  
**e-mail: svetlana-1974@yandex.ru**

**О.А. Счеснович**  
**Воротынская средняя школа Бобруйского района**  
**e-mail: olya2604@mail.ru**

## **ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

Обоснована возможность организации учебного исследования на уроках информатики. Описаны ситуации, являющиеся предпосылкой к организации и проведению исследований на уроке информатики; перечислены уровни реализации учебного исследования. Приведены приемы, направленные на развитие умений видеть проблемы, выдвигать гипотезы, задавать вопросы, давать определение понятиям.

Ключевые слова: исследование, проблема, гипотеза, исследовательская деятельность на уроках информатики.

Настоящее открытие – не в поисках новых земель,  
а во взгляде на мир новыми глазами

М. Пруст

Трактовка значения слова «исследование», позволяет сказать, что исследование – процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности [1]. Известный французский ученый Альберт Сент-Дьерди утверждал: «Исследовать – значит видеть то, что видели все, и думать так, как не думал никто».

Развитие исследовательских умений в первую очередь происходит при формировании новых знаний на уроке, поскольку закономерности изучения новых понятий предполагают включение учащихся в активный мыслительный процесс. Особенность организации исследования во время учебных занятий в том, что оно является учебным и направлено в первую очередь на развитие личности учащегося, а не на получение нового результата.

Учебное занятие представляется начальным этапом, который дает равные возможности всем учащимся включиться в исследовательскую деятельность и способствует формированию первичной исследовательской готовности учащихся. Считаем, что развить и помочь в полной мере проявить школьнику свои исследовательские задатки – наиважнейшая задача педагога!

Появлению исследования на уроке информатики способствуют [2]:

- отсутствие в задании явного ответа, для получения результата необходимы как имеющиеся, так и новые знания;

- столкновение учащихся с незнанием, встреча с препятствием;

- возникновение разных версий и предположений, в ходе обсуждения которых рождается общий вывод;

- координация учителем работы обучающихся: определение общего направления поиска, объективности и существенности доказательств, отсутствие явных указаний.

Исследовательское обучение можно реализовывать на следующих уровнях [3]:

1) педагог обозначает проблему, намечает стратегию и тактику ее решения, а само решение учащиеся ищут самостоятельно;

2) педагог только ставит проблему, а метод ее решения ученик ищет самостоятельно (на этом уровне возможен коллективный поиск);

3) постановка проблемы, поиск методов ее исследования и разработка решения осуществляется учащимися самостоятельно. Использование исследовательской и творческой деятельности на уроках информатики будет способствовать: развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся; раннему углубленному освоению информационных технологий; воспитанию исследовательской культуры, навыков коллективной работы; профессиональной ориентации учащихся.

### **Приемы, направленные на развитие умения видеть проблемы**

Проблема – это затруднение, неопределенность. Для ее устранения, необходимы действия, направленные в первую очередь на исследование всего, что связано с этой проблемной ситуацией.

В начале урока по теме «Форматирование страницы» (VIII класс) можно предложить учащимся таблицу «Знаю – Умею» (табл.1). Задача учащихся: знаками «+», «±», «-» обозначить в таблице каждое утверждение. Утверждения, обозначенные знаками «±», «-», будут той проблемой, решению которой будет посвящен предстоящий урок. Они позволят сформулировать тему урока, цели и задачи урока на языке учащихся.

Таблица 1 – «Знаю – Умею»

<b>Знаю</b>	<b>Умею</b>
Как изменить формат бумаги	Устанавливать формат бумаги
Как вставить номера страниц	Вставлять номера страниц
Как изменить размеры полей документа и ориентацию страницы	Изменять размеры полей документа и ориентацию страницы
Как организовать предварительный просмотр документа	Предварительно просматривать документ
Как настроить параметры печати документа	Выводить документ на печать с нужными параметрами

В начале урока по теме «Работа с фрагментами» (VI класс), опираясь на облако слов (рис.1), предложить учащимся сформулировать цели урока, продолжив фразу «Я хочу узнать, научиться...». Совместно с учащимися сформу-

ликовать цель урока: знать, что такое «фрагмент текста», какие операции можно выполнять над фрагментами; уметь выделять фрагмент; выполнять над фрагментами операции удаления, копирования, переноса; применять полученные знания и умения при выполнении заданий.



Рисунок 1 – Облако слов

Развитию умения видеть проблемы способствуют и методы «Ключевая фраза», «Ключевое слово», «Найди лишнее», «Раздели слова», «Продолжи фразу» и другие [4, 5].

Тема урока: Анимация движения (VIII класс).

В начале урока можно предложить учащимся разгадать слово, записанное змейкой (табл.2). Это ключевое слово урока, которое позволяет уточнить тему урока.

Таблица 2 – «Змейка»

И	Я	Т	Р	А
Р	О	Т	К	Е

В начале урока по теме «Операции над объектами векторного изображения» (VII класс) можно предложить учащимся расшифровать аббревиатуру ОНОВИ. Выслушать предположения, пояснить, что таким образом зашифрована тема урока «Операции над объектами векторного изображения».

### **Приемы, направленные на развитие умения выдвигать гипотезы**

Гипотеза – это умение предвидеть события, результат. Построение гипотез – основа исследовательского мышления. В частности, развитию умения выдвигать гипотезы способствуют задания «Информационного лото», в результате выполнения которых получаются, например, словосочетания «Стюарт Рассел», «Art Pad», «Flame Painter», «Художники» («Создание и редактирование изображений», VI класс). Учитель предлагает учащимся выдвинуть гипотезы, ответить на вопросы: Что обозначают эти слова? Почему именно такие словосочетания получились?

В начале урока «Использование электронных таблиц для выполнения практических заданий из различных предметных областей» в IX классе можно

предложить следующее задание: назовите хотя бы четыре привычные и две необычные области применения табличного процессора MS Excel.

Возможные варианты ответа:

- для бухгалтерских расчетов (формулы, абсолютные и относительные ссылки);
- для создания календаря (автозаполнение ячеек);
- для создания таблицы умножения (формулы);
- для создания кроссвордов (примечания, функция «ЕСЛИ()»).

Необычными областями применения электронных таблиц является использование их в качестве графического редактора для создания рисунков (форматирование ячеек таблицы), а также в качестве инструмента для создания видео (например, видео клип группы AC / DC, созданный с помощью MS Excel).

### **Приемы, направленные на развитие умения задавать вопросы**

Умение задавать вопросы – важное умения для любого исследователя. Развитию умения задавать вопросы способствует применение на уроках информатики интерактивных методов, позволяющих организовать взаимодействие, работу в группах и парах. В их числе методы «Шаг в правильном направлении», «Воображаемое интервью», «Интервью», «Ты это знаешь?» [4, 6].

### **Приемы, направленные на развитие умения давать определение понятиям**

Понятие – одна из форм логического мышления, это мысль о предмете, выражающая его существенные признаки. Сформулировать понятие – значит указать, что оно означает, выявить признаки, входящие в его содержание, выявить его суть. Используем следующие приемы на развитие умения определять понятие: описание, характеристика, разъяснение, сравнение, различение, обобщение, загадки, кроссворды, игры.

Например, в VII классе при изучении темы «Обобщающее повторение по теме “Основные алгоритмические конструкции”» предложить учащимся в парах выполнить задание «Составь понятие»: используя предложенный набор слов составить определения понятия «алгоритмическая конструкция «цикл с предусловием»».

*Слова на карточках:* которм, способ, цикла, при, истинности, количество, команд, выполнений, тела, цикла, организации, от, условия, или, ложности, цикла, зависит.

На уроках информатики формирование навыков ведения исследования происходит во время проведения практических заданий за компьютером. Этот вид деятельности способствует осознанию цели предстоящей работы, анализу задачи и способов ее решения, составлению плана, определению срока выполнения, тщательному контролю качества работы. Это дает возможность учителю подбирать задания исследовательского характера.

Рассмотрим тему урока «Общие сведения о растровой графике» (VI класс). В ходе урока можно предложить учащимся следующее задание.

Загрузите файл **Тучка.png** и сохраните его в разных графических форматах. Запишите в таблицу 3 размеры полученных файлов. Сравните размеры и качество изображения полученных файлов. Сделайте вывод о том, в каком формате файл имеет наименьший размер.

Таблица 3 – Способы выделения текстового фрагмента



Имя файла	Тип файла	Размер файла	Есть ли потеря качества изображения (да/нет)
Тучка	PNG		
Тучка1	Монохромный рисунок		
Тучка2	16-цветный рисунок		
Тучка3	256-цветный рисунок		
Тучка4	24-разрядный рисунок		
Тучка5	JPEG		
Тучка6	GIF		
Тучка7	TIFF		

Формированию исследовательских навыков у учащихся будет способствовать работа над развитием внимания, воображения, активизацией фантазии. С этой целью можно использовать различные эвристические приемы: ассоциации, аналогии, контрольные вопросы, приемы устранения технических противоречий.

На уроках информатики можно использовать приемы свободных ассоциаций, генерирование которых производится без каких-либо ограничений смыслового или грамматического характера, или приемы направленных ассоциаций, генерирование которых ограничивается определенными, наперед заданными условиями.

Например, на уроке «Операции над фрагментами изображения» (VI класс) на этапе закрепления нового материала можно предложить задание: расположите рисунки (табл.4) в таком порядке, чтобы их названия отличались одной буквой. Подпишите рисунки.

Таблица 4 – Пример задания и возможный результат

Исходное изображение	Возможный вариант решения
	 <p><b>РОЗА</b>      <b>КОЗА</b>      <b>КОРА</b>      <b>ГОРА</b></p>

Приведем еще один пример применения направленных ассоциаций на уроках информатики. Тема урока: «Ввод и редактирование текста» (VI класс) [6].



Пояснить учащимся, что изменяя в каждом слове одну букву на другую из слова «медь» можно за 3 шага получить слово «цепь»: медь – мель – цель – цепь.

Задание: Получите за 4 шага из слова «аист» слово «лупа»: аист – ... – ... – ... – лупа. (**Возможный ответ:** аист - лист - лиса - липа - лупа).

В ходе реализации исследовательского метода на уроках информатики учащиеся овладевают рядом умений и навыков исследовательской деятельности:

- мыследеятельностные: выдвижение идеи, выработка гипотезы, формулировка предположения, целеполагание и формулировка задачи, обоснованный выбор способа или метода, планирование деятельности, самоанализ и рефлексия;

- презентационные: построение сообщения о проведенной работе, выбор способов представления результатов деятельности, подготовка письменного отчета о проделанной работе;

- коммуникативные: умение слушать и понимать других, выражать свои мысли, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы;

- поисковые: поиск информации в сети Интернет, в литературе, формулировка ключевых слов;

- информационные: выделение главного и структурирование, представление информации в различных формах;

- проведение эксперимента.

В исследовательской деятельности нет готовых знаний. Изучаемый материал требует самостоятельного анализа в каждом конкретном случае. Поэтому изменяется роль учителя. Из носителя информации и транслятора знаний он превращается в организатора деятельности, коллегу и консультанта по поиску необходимой информации. Это, естественно, способствует укреплению авторитета учителя.

Таким образом, для успешного развития у учащихся исследовательских умений и навыков на уроках информатики необходимы: во-первых, особая организации учебной деятельности на уроке; во-вторых, использование исследовательского подхода в обучении с его основными методами, приемами, ситуациями, творческими заданиями и умелое сочетание исследовательских и репродуктивных методов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедии и словари. Толковый словарь Ожегова. Электронная библиотека RoyalLib.com. [Электронный ресурс]. Москва, 2010-2019. URL: [https://royallib.com/read/ogegov\\_s/tolkoviy\\_slovar\\_russkogo\\_yazika.html#3655025](https://royallib.com/read/ogegov_s/tolkoviy_slovar_russkogo_yazika.html#3655025). – Дата доступа : 08.05.2020
2. Пузиновская, С. Г., Счеснович, О. А. Организация исследовательской деятельности учащихся на уроках информатики / С. Г. Пузиновская, О. А. Счес-

нович // Педагогика информатики. – 2020. – 25 марта. – № 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://pcs.bsu.by/2020\\_1/3ru.pdf](http://pcs.bsu.by/2020_1/3ru.pdf). – Дата доступа : 08.05.2020

3. Запрудский Н.И. Современные школьные технологии-2. Минск: Сэр-Вит, 2010. 256 с.
4. Счеснович О.А. Взаимодействовать не только с компьютером, но и друг с другом. Настаўніцкая газета. 2012;13:14–15.
5. Пузиновская С.Г., Счеснович О.А. Информатика: план-конспект уроков: 8 класс. Минск: Аверсэв, 2017. 140 с.
6. Пузиновская С.Г., Счеснович О.А. Информатика: план-конспект уроков: 6 класс. Минск: Аверсэв, 2018. 159 с.

**S.G. Puzinouskaya**  
**State Establishment of Education Secondary School №4, Dzerzhinsk**  
**V.A. Shasnovich**  
**The Vorotyn Secondary School of the Bobruisk District**

## **TECHNIQUES FOR ORGANIZING RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS DURING THE COMPUTER SCIENCE LESSONS**

The possibility of organizing educational research in computer science lessons is substantiated. Situations that are a prerequisite for organizing and conducting research in a computer science lesson are described; The study implementation levels are listed. The techniques aimed at developing the ability to see problems, put forward hypotheses, ask questions, define concepts are given.

Keywords: Research, problem. hypothesis, research activities in computer science lessons.

## **НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЕТЕНЦИЯМ ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАНИИ**

В статье рассматриваются особенности цифровой трансформации процессов в системе образования. Обозначены новые требования к компетенциям педагога в условиях трансформационных процессов. Информационная компетентность представлена как интегральный компонент среди базовых инструментальных компетенций современного педагога. В структуре информационной компетентности выделены и охарактеризованы когнитивный, деятельностный, организационный, коммуникационный, аналитический, проективный и мотивационный компоненты. Анализируется подготовленность педагогов к работе в условиях современной ситуации, связанной с необходимостью использования цифровых технологий для организации индивидуального обучения учащихся в режиме удаленного доступа.

Ключевые слова: информационная компетентность, профессиональные компетенции педагога, цифровая компетентность педагогов, цифровая трансформация процессов в системе образования.

Цифровая трансформация процессов в системе образования является глобальной тенденцией. Успешная реализация широко распространенной парадигмы «обучение через всю жизнь» практически невозможна без модификации процессов, протекающих в сфере образования, на основе использования современных цифровых технологий.

В настоящее время в мире наблюдается ряд важнейших тенденций в области цифровой трансформации процессов в системе образования: использование дополненной, виртуальной и смешанной реальностей; применение цифровых пользовательских устройств на уроках; создание трансформируемого рабочего пространства; использование искусственного интеллекта; персонализация учебного процесса и его геймификация и др.

Глобальное внедрение цифровых технологий позволяет привнести в образовательный процесс ряд существенных преимуществ:

индивидуализацию (возможность обучаться в индивидуальном темпе, выбор индивидуального образовательного контента, инклюзия – возможность учета индивидуальных особенностей и т.д.),

интерактивность (возможность влияния учащегося на образовательный процесс, эффективная обратная связь между преподавателем и учащимися),

образовательную кооперацию (возможность объединения учащихся в различные группы по разным признакам, не ограничиваясь территориальным расположением).

На смену традиционной школе приходит «цифровая» школа, развивается ИКТ-насыщенная, высокотехнологическая образовательная среда, и учитель дополняет данную среду, предопределяя её характер уже в действии, приспосабливает новые средства для достижения дидактических целей.

Расширение использования цифровых технологий вызывает повышение спроса на новые цифровые навыки специалиста. Выдвигаются новые требования к профессиональной компетентности педагога в условиях трансформации процессов в системе образования. В 2017 году Европейской комиссией разработаны критерии цифровой компетентности педагогов (DigCompEdu) [10]. Они содержат 22 компетенции, объединенные в шесть тематических областей: «Профессионализм», «Цифровые ресурсы», «Обучение», «Оценка», «Расширение прав и возможностей обучающихся», «Развитие цифровой компетенции обучающихся».

В области профессионализма компетенции направлены на использование цифровых технологий для организации коммуникации и улучшения профессионального взаимодействия, развитие рефлексивной практики и использование цифровых источников для непрерывного профессионального развития. В области цифровых ресурсов компетенции направлены на идентификацию, оценку и отбор цифровых ресурсов для обучения, создание и модификацию цифровых ресурсов, управление, защиту и обмен цифровыми ресурсами. Кластер «Обучение» включает компетенции в области планирования использования информационных ресурсов для улучшения процесса обучения, использования информационных ресурсов для улучшения индивидуального и коллективного взаимодействия, для поддержки процесса самообразования. Область «Оценка» содержит компетенции, необходимые для совершенствования оценочной деятельности с использованием информационных технологий, такие как разработка стратегий оценки и стабильность формата и подходов к оценке, умение критически анализировать и интерпретировать доказательства активности обучающихся, использование обратных связей при планировании, чтобы дать возможность обучающимся и их законным представителям принять информационные доказательства активности и использовать их при принятии решений. Расширение прав и возможностей обучающихся обеспечивается доступностью ресурсов для всех, включая учащихся с особыми потребностями, дифференциацией и индивидуализацией обучения в соответствии с их различной подготовкой и скоростью усвоения материала, обеспечение активного и творческого взаимодействия обучающихся в рамках изучаемого предмета, использование цифровых технологий в педагогических стратегиях для улучшения умений обучающихся. Развитие цифровых компетенций обучающихся включает обеспечение информационной и сетевой грамотности для поиска информации и ее интерпретации, цифровых коммуникаций и взаимодействия, создания цифрового

контента в различных форматах, ответственного использования, посредством менеджмента риска и безопасных цифровых технологий и идентификации, возможности решения обучающимися возникающих проблем [4].

В условиях цифровой трансформации процессов в системе образования профессиональная деятельность преподавателя приобретает множество новых качеств. Повсеместное внедрение цифровых ресурсов в учебный процесс и использование сетевых платформ сделали владение цифровыми технологиями необходимым навыком современного педагога.

Профессиональная компетентность, как системообразующее качество личности, предполагает наличие у индивида внутренней мотивации к качественному осуществлению своей профессиональной деятельности. Рассматривая профессиональную компетентность современных учителей, можно заметить, что в ее структуре особую роль играет информационная компетентность, связанная с информационными процессами и технологиями, с коммуникативными умениями при организации продуктивного педагогического взаимодействия, а также с навыками проектирования образовательного процесса и конструирования его на основе информационно-коммуникационных средств и цифровых технологий. Она является одним из интегральных компонентов среди базовых инструментальных компетенций современного педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационной образовательной среды.

Информационная компетентность многопланова, для выработки соответствующих компетенций требуется значительное интеллектуальное развитие и мотивация, проявление таких качеств, как саморефлексия, определение собственной позиции и т.д. (например, выбор значимой информации требует развития таких личных качеств, как самостоятельность и критичность). Необходимы различные типы действий: умение действовать автономно, использовать интерактивные режимы, входить в различные социальные группы и функционировать в них.

На наш взгляд в структуре информационной компетентности можно выделить следующие компоненты: когнитивный, деятельностный, организационный, коммуникационный, аналитический, проективный, мотивационный. При этом все выделенные компоненты могут включать компетенции перечня как soft-skills – социально-психологических навыков, так и систему hard-skills – профессиональных знаний и умений педагогов.

Когнитивный компонент информационной компетентности проявляется в овладении широким спектром отдельных методов, приемов, способов проектирования и организации учебного процесса с опорой на он-лайн сервисы, в понимании значения сетевых технологий для современного педагога, в умении применять разнообразные цифровые инструменты в организации образовательного процесса, в умении эффективно организовывать процесс сбора и перера-

ботки информации в образовательных целях, в выборе стратегии представления учебного материала обучающимся.

Деятельностный компонент связан с умениями оптимально применять полученные знания в условиях ИКТ-насыщенной, высокотехнологической образовательной среды, грамотно ставить и добиваться решения профессиональных задач, основываясь на возможностях использования цифровых инструментов, через овладение методикой построения учебных занятий в новых информационных условиях.

Организационный компонент информационной компетентности проявляется в грамотной постановке образовательной цели разрабатываемого ресурса, в выделении задач теоретического и практического обучения, выборе представления, в усилении мотивации учащихся к изучению учебного материала и подборе соответствующих цифровых инструментов.

Формирование коммуникационного компонента может происходить в процессе проведения форумов, чатов, опросов, разработке блогов, то есть в рамках создания и внедрения тех элементов системы, которые основаны на умениях организовывать педагогическое общение и взаимодействие.

Аналитический компонент напрямую связан с наличием обратной связи в рамках осуществления педагогического процесса. Здесь возможно проявление таких составляющих, как анализ личного опыта, умения делать выводы, прогнозы в процессе организации педагогической деятельности в информационной образовательной среде, умение осуществлять самоконтроль и критическую самооценку использования интернет-технологий, готовность к объективному анализу достоинств и недостатков своей профессиональной деятельности, умение видеть альтернативные действия, которые позволят качественно улучшить образовательные результаты, владение навыками использования сетевых образовательных сервисов для оптимизации педагогической деятельности.

Являясь квинтэссенцией всех выше указанных компонентов, проективный компонент информационной компетентности, должен позволять включать разрабатываемые педагогами учебно-методические материалы в новую информационно-образовательную среду, развивая у учителя способности проектирования, организации, диагностики и мониторинга образовательного процесса, также формируя при этом готовность проявлять индивидуальные творческие способности в применении сетевых сервисов в педагогической деятельности.

Мотивационный компонент информационной компетентности выступает в роли системообразующего, характеризуя не столько ее актуальное состояние, сколько прогноз развития в долгосрочной перспективе. На наш взгляд, компонент «мотивация» в этой структуре приобретает особое значение. В быстро меняющемся цифровом мире важно постоянно совершенствоваться, чтобы соответствовать стремительным изменениям. Мотивация становится тем фактором,

который стимулирует повышение уровня информационной компетентности педагога.

В последние годы активно ведется работа по повышению квалификации педагогов в области использования информационно-коммуникационных технологий [6].

Однако, современная ситуация, связанная с необходимостью использования цифровых технологий для организации индивидуального обучения учащихся в режиме удаленного доступа, показала недостаточную подготовленность педагогов к работе в новых условиях, несмотря на то что по данным Министерства образования Республики Беларусь, более 85% учреждений образования технически могут вести обучение удаленно, более 85% учителей готовы вести образовательный процесс с использованием информационных технологий, а более 75% учащихся – учиться удаленно [2].

Педагогам в помощь на национальном образовательном портале (<https://www.adu.by/>) размещена информация об интернет-сервисах, которые можно использовать для организации индивидуального обучения учащихся, рекомендации по использованию этих сервисов (размещены в разделе «Дистанционный всеобуч» [3]), педагогические сообщества активно включились в поддержку педагогов для реализации дистанционного обучения [1, 5, 7-9]. Тем не менее, большинство учителей испытывают значительные трудности при реализации данной формы обучения, не могут самостоятельно организовать образовательную среду на основе цифровых инструментов, а также не особо мотивированы на внесение изменений в свою профессиональную деятельность, которые требуют дополнительных временных затрат. Поэтому с уверенностью можно констатировать тот факт, что для развития информационной компетентности педагогов в первую очередь следует обратить внимание на мотивационный компонент и увеличить долю самостоятельной проектной деятельности педагогических работников. Повышение квалификации не может носить только единовременный и краткосрочный характер, нужна система регулярной методической поддержки педагогов в области профессионально-ориентированного применения ИКТ и цифровых технологий. Важную роль здесь также должно сыграть активное сетевое взаимодействие педагогических работников и самообразование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоциация «Образование для будущего» URL: <http://edu4future.by/> (дата обращения: 25.04.2020).
2. Дистанционное обучение в белорусских школах: на ходу и кто как умеет. URL: <https://naviny.by/article/20200424/1587708828-distancionnoe-obuchenie-v-belorusskih-shkolah-na-hodu-i-kto-kak-umeet> (дата обращения: 25.04.2020).

3. Дистанционный всебуч // Национальный образовательный портал. URL: <http://e-asveta.edu.by/index.php/distancionni-vseobuch/obuchenie-online/web-servici-dlya-pedagoga> (дата обращения: 25.04.2020).
4. Загуменнов Ю.Л., Зенченко С.А., Зенченко В.А. Компетенции преподавателей для использования ИТ в учебном процессе // Информатизация непрерывного образования – 2018 = Informatization of Continuing Education – 2018 (ICE-2018): материалы Междунар. научн. конф., Москва, 14–17 октября 2018 г. : в 2 т. / под общ. ред. В. В. Гриншкуна. – М.: РУДН, 2018. – С. 303-306.
5. Настаўнік.Info. URL: <http://www.nastaunik.info/> (дата обращения: 25.04. 2020).
6. Организация учебного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий. URL: <https://www.belta.by/onlineconference/view/organizatsija-uchebnogo-protsessa-s-ispolzovaniem-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologij-1237/> (дата обращения: 25.04.2020).
7. Перакулены клас. Матэрыялы для ўрокаў. URL: <https://www.facebook.com/groups/1359274804255891/> (дата обращения: 25.04.2020).
8. Сообщество учителей Беларуси. URL: <https://www.facebook.com/groups/146873052623751/> (дата обращения: 25.04.2020).
9. Суполка. URL: <http://edusupolka.blogspot.com/> (дата обращения: 25.04. 2020).
10. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Punie, Y. (ed). EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017 – 95 p.

**T. Puchkovskaya**

### **NEW REQUIREMENTS FOR TEACHER COMPETENCIES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATIONAL PROCESSES**

The article discusses the features of digital transformation of processes in the education system. New requirements to the competence of the teacher in the conditions of transformational processes are outlined. Information competence is presented as an integral component among the basic instrumental competencies of a modern teacher. In the structure of information competence, cognitive, activity, organizational, communication, analytical, projective and motivational components are identified and characterized. The article analyzes the readiness of teachers to work in the current situation, associated with the need to use digital technologies to organize individual training of students in remote access mode.

Keywords: information competence, professional competence of a teacher, digital competence of educators, digital transformation of processes in the education system.



**В.К. Сарьян, д.т.н., проф.,  
академик Национальной академии наук  
Республики Армения  
ФГУП научно-исследовательский  
институт радио имени М.И. Кривошеева  
e-mail: sarian@niir.ru**  
**Е.В. Саломатина, к.т.н., доц.  
Приднестровский государственный университет  
им. Т.Г.Шевченко  
e-mail: salolew@spsu.ru**

## **ЦИФРОВЫЕ НАВЫКИ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ\***

Цифровая трансформация оказывает влияние не только на повседневную жизнь людей, но и на профессиональную сферу. Сложившаяся ситуация еще раз подчеркивает важность непрерывного обучения, приобретения и понимания нового опыта.

Ключевые слова: цифровые навыки, цифровая экономика, новые учебные стратегии.

Технологическое, социально-экономическое, геополитическое и демографическое развитие трансформируют профессиональную сферу (то, как и где работают люди), изменяя набор навыков, необходимых как для старых, так и для новых профессий в большинстве отраслей. Дети, которые сегодня пошли в первый класс, во взрослой жизни будут обладать профессиями, которых сегодня еще нет. Уже сейчас появляются новые профессии и создаются новые категории рабочих мест. По мере того, как целые отрасли экономики приспособляются, многие существующие профессии претерпевают фундаментальные преобразования. Прогнозируется, что к 2022 году доля часов, потраченных на выполнение задач машинами и алгоритмами возрастет до 61%, более 55% работникам таких сфер, как авиация, туризм, финансовые услуги, химия, здравоохранение, понадобится переквалификация.

В соответствии с определением ЮНЕСКО [1] цифровые навыки определяются как набор возможностей использования цифровых устройств, приложений связи и сетей для доступа к информации и управления ею. Они позволяют людям создавать и распространять цифровой контент, общаться и сотрудничать, а также решать проблемы для эффективной и творческой самореализации в жизни, учебе, работе и социальной деятельности в целом.

В таблице 1 [2] приведены результаты опроса среди работодателей о наиболее востребованных навыках и компетенциях.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00749 «Механизм обеспечения эффективности государственных управленческих решений в условиях цифровизации».

Таблица 1 – Исследование с помощью шкалы Лайкерта (Работодатели)

Навыки	Очень важно	Важно	Нейтрально	Неважно	Не нужно
Цифровая грамотность	64.4 %	31.2%	2.2%	2.2%	0%
Критическое мышление	77.2%	20.6%	2.2%	0%	0%
Креативность	31.2%	31.2%	31.2%	6.4%	0%
Навык решения проблем	95.6%	4.4%	0%	0%	0%
Командная работа	73.4%	22.2%	2.2%	2.2%	0%
Межкультурная коммуникация	26.7%	24.5%	44.4%	2.2%	2.2%

Несмотря на то, что надвигающиеся изменения имеют большие перспективы для создания рабочих мест, многие из них создают серьезные проблемы, требующие активной адаптации со стороны корпораций, правительства, общества и отдельных лиц. В такой быстро развивающейся среде способность предвидеть и готовиться к будущим требованиям становятся все более важной для сферы образования. И не стоит забывать, что технология — это всего лишь инструмент, один из многих, которые могут использоваться в образовании.

О нехватке людей с цифровыми навыками, необходимыми для растущей цифровой экономики, заявляют и развитые страны. Проблема состоит в том, что существует разрыв между знаниями и/или навыками, которыми обладает человек, и знаниями и/или навыками, необходимыми для выполнения конкретной работы. Так в настоящее время работодатели Великобритании пытаются заполнить 43% вакансий в области науки, технологий, техники и математики [3]. Чтобы преодолеть этот пробел нужны учителя с хорошими знаниями цифровых технологий, которые смогут вооружить учащихся навыками, необходимыми в современном мире. А иногда учителя даже если и хотят, но не могут идентифицировать как конкретная технология может улучшить процесс обучения.

Обучающиеся имеют доступ к огромному количеству информации, поэтому должны быть разработаны новые учебные стратегии, которые выиграли бы от использования этих цифровых инструментов. Способность эффективно использовать различные цифровые ресурсы для поддержки обучения быстро становится важным навыком для учителей. Осведомленность о цифровых навыках в образовании должна начинаться с Министерства науки и высшего образования. Руководители в свою очередь должны быть готовы изменить методы работы своей организации и поддерживать своих сотрудников в использовании цифровых технологий, если они хотят оптимизировать свою эффективность. Политика в области образования должна быть нацелена на быстрое повышение

уровня образования и квалификации людей всех возрастов. Образование и переподготовка взрослых помогут устранить существующий дисбаланс, но единственное долгосрочное и устойчивое решение проблемы цифровых навыков может быть найдено в школах.

Улучшения в сфере образования и профессиональной подготовки должны быть сбалансированы усилиями на стороне спроса. Необходимы партнерские отношения с потенциальными работодателями для обеспечения действительно высокого качества обучения. Правительство может помочь стимулировать создание рабочих мест за счет дополнительных государственных инвестиций, а также за счет привлечения частных инвестиций через смешанное финансирование или государственные гарантии. В той мере, в которой новые технологии повысят производительность, доходы и благосостояние [4], увеличение налоговых поступлений предоставит возможности для улучшения системы социальной защиты в отношении тех, кому может потребоваться поддержка, чтобы приспособиться к новому рынку труда. Этого можно достичь путем реформирования и расширения существующих схем социальной защиты или путем перехода к совершенно новой модели. Пренебрежение социальными последствиями введения новых технологий противоречит заложенным принципам формирования цифровой экономики, где объявлена социальная направленность национального проекта.

Развитие образования обуславливается особенностями той страны, в рамках которой оно формировалось. Но в любой стране основным институтом воспроизводства нации является школа. Её единство и единство как минимум ядра сообщаемых ею знаний есть национальное достояние высочайшей ценности [5].

Повышение общего интеллектуального уровня общества содействует предотвращению межнациональных, религиозных, правовых и других конфликтов. Образование в демократическом обществе создаёт у людей личный интерес к общественным отношениям и управлению обществом, а также умонастроение, благодаря которому изменения в обществе происходят постепенно, не порождая беспорядков [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровые навыки, необходимые для работы и социальной интеграции URL: <https://ru.unesco.org/node/283345> (дата обращения: 05.08.2020)
2. Peredrienko T., Belkina O., Yaroslavova E. New Language Learning Environment: Employers' - Learners' Expectations and the Role of Teacher 4.0. //International Journal of Instruction. 2020. – №13. – P. 105-118.
3. The digital skills gap: teacher knows best URL: <https://www.newstatesman.com/politics/economy/2018/01/digital-skills-gap-teacher-knows-best> (дата обращения: 05.08.2020)

4. Сарьян В.К., Русаков А.А., Левашов В.К., Саломатина Е.В. Проблемы сельской школы в эпоху цифровизации образования // Грани познания. 2019. – № 2 (61). – С. 77-80
5. Ивантер А. и др. Не хватает класса // Эксперт. 2011. № 34.
6. Дьюи Дж. Демократия и образование / Пер. с. англ. М.: Педагогика-Пресс, 2000. Dewey, John (1916). Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education. New York: The Macmillan company

**V. Sarian,  
E. Salomatina**

### **DIGITAL SKILLS FOR THE DIGITAL ECONOMY**

Digital transformation has an impact not only on the daily life of people, but also on the professional sphere. The current situation once again underlines the importance of continuous learning, acquisition and understanding of new experiences.

Keywords: digital skills, digital economy, new learning strategies

**А.Н. Сергеев, д.пед.н., проф.**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: alexey-sergeev@yandex.ru**

## **ОНЛАЙН-ПОДДЕРЖКА УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ, ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ\***

В статье описывается опыт реализации онлайн-поддержки учебных проектов по математике, физике и информатике для учащихся школ. Раскрывается технология, принципы реализации и результаты онлайн-поддержки проекта «Открытая школа», проводимого для школьников в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете.

Ключевые слова: Интернет, онлайн-поддержка, учебный проект, школа, вуз, математика, физика, информатика.

Современный человек сталкивается с большими изменениями и со стремительным развитием цифровых технологий, которые существенно меняют способы деятельности, влияют на характер самых разнообразных профессий. Важной особенностью образования современной молодежи неизбежно становится ориентированность на формирование математических и цифровых компетенций как элементов успешного становления будущих высококвалифицированных специалистов, построения своей карьеры, сохранения и повышения конкурентоспособности российской экономики [1, 2]. Особую значимость здесь имеет создание условий выявления и поддержки талантливой молодежи и одаренных детей в области математики, физики и информатики, а также подготовка высококвалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям цифровой экономики.

Системная работа в указанных направлениях ведется многими вузами Российской Федерации, что заключается в реализации различных проектов и программ, нацеленных на аудиторию школьников и предполагающих проведение деятельности, связанной с выявлением талантов и повышением компетенций обучающихся в области математики, физики и цифровых технологий [3, 4, 5 и мн. др.]. В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете одним из таких проектов является проект «Открытая школа», который реализуется вузом с 2018 года совместно с Волгоградской государственной академией последипломного образования и Лицеум № 5 имени Ю.А. Гагарина Центрального района Волгограда [6].

Данный проект предполагает чтение лекций по математике, физике и информатике учащимся школ Волгограда и Волгоградской области ведущими

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».

преподавателями региона. Проект нацелен на популяризацию знаний в области математики, информатики и физики среди учащейся молодежи, реализацию программы профориентационной работы университета с учащимися школ. В соответствии с данными целями важной особенностью проекта является его широкая онлайн-поддержка с использованием имеющихся информационных ресурсов вуза и в социальных сетях.

Основной информационный ресурс проекта «Открытая школа» – это сообщество участников проекта на платформе социальной сети «ВКонтакте» [7]. Онлайн-поддержка проекта на базе указанного ресурса заключается в том, что он используется для:

1. Информирования участников проекта о предстоящих лекциях.
2. Организации регистрации участников проекта на очередную лекцию.
3. Публикации текстовых и фотоотчетов о проведенных встречах.
4. Публикации видеозаписей лекций.
5. Организации онлайн-сопровождения учебной деятельности участников проекта по тематике лекций после их проведения.

Остановимся подробнее на технологии онлайн-поддержки проекта «Открытая школа» в сообществе учащихся на платформе социальной сети «ВКонтакте».

Так, общие рамки реализованной нами технологии составляет двухнедельный цикл проведения лекций проекта «Открытая школа». Встречи с учащимися проводятся раз в две недели по субботам, это жестко задает план-сетку выхода публикаций в сообществе Интернета (таблица 1).

Таблица 1 – План-метка выхода публикаций в сообществе проекта

	<b>День</b>	<b>Характер публикации</b>
	1 (суббота)	Текстовый и фотоотчет о проведении лекции (тематика лекции, краткое описание содержания, фотографии, общая информация о следующей лекции)
	3 (понедельник)	Видеозапись лекции и материалы (задания, примеры и другие материалы, которые использовались на занятии – если есть)
	5 (среда)	Первая задача по тематике прошедшей лекции с вариантами ответа
	7 (пятница)	Вторая задача по тематике прошедшей лекции с вариантами ответа
	9 (воскресенье)	Третья задача по тематике прошедшей лекции с вариантами ответа
	11 (вторник)	Объявление о предстоящей лекции с формой для регистрации
	12 (четверг)	Разбор трех задач по тематике прошедшей лекции, объявление-напоминание о планируемой предстоящей встрече

Как видно из таблицы, план-сетка онлайн-поддержки проекта в сообществе Интернета предполагает регулярную работу, нацеленную на поддержание интереса к изучаемым темам, обеспечение участников проекта учебными материалами, а также информирование о прошедших и предстоящих событиях. Период публикации информации с интервалом в два дня позволяет не разрывать связь обучающихся с проектом, а наличие публикаций с предполагаемой обратной связью создает условия реализации активной позиции обучающихся, применимой как к организационным, так и к учебным моментам реализации проекта.

Содержательная поддержка проекта обеспечивается публикуемыми видеозаписями лекций, а также задачами. Видеозаписи открыто публикуются на канале YouTube и размещаются в сообществе участников проекта согласно описанной выше план-сетке. Как представлено в таблице, в продолжение этой работы публикуются три задачи, которые призваны, прежде всего, поддержать интерес обучающихся к изучаемой теме и в целом к проекту.

При выборе и оформлении задач мы исходим из следующих принципов:

1. Задача должна отражать содержание очередной проведенной лекции.
2. Задача не должна быть слишком сложной и трудоемкой в решении.
3. Приоритет отдается задачам, нацеленным на формирование познавательного интереса обучающихся, а не на проверку знаний.
4. К задаче должны предлагаться варианты ответа, предполагающие анонимное голосование участников проекта.
5. Задача должна сопровождаться графической иллюстрацией, являющейся частью описания условия задачи (формулы, графики, схемы или др.), либо элементом оформления для привлечения внимания.

Выполнение этих требований приближает деятельность участников проекта общим принципам использования онлайн-ресурсов социальных сетей. В данном плане важным аспектом онлайн-поддержки проекта в сообществе Интернета в целом является оформление предлагаемых записей, которые должны соответствовать формату общения в социальных сетях. В данном случае мы исходим из того, что записи должны быть разнообразными, они должны оформляться с использованием смайлов, а также сопровождаться не шаблонными иллюстрациями. Примеры используемых нами способов оформления записей приводятся на рисунке 1.

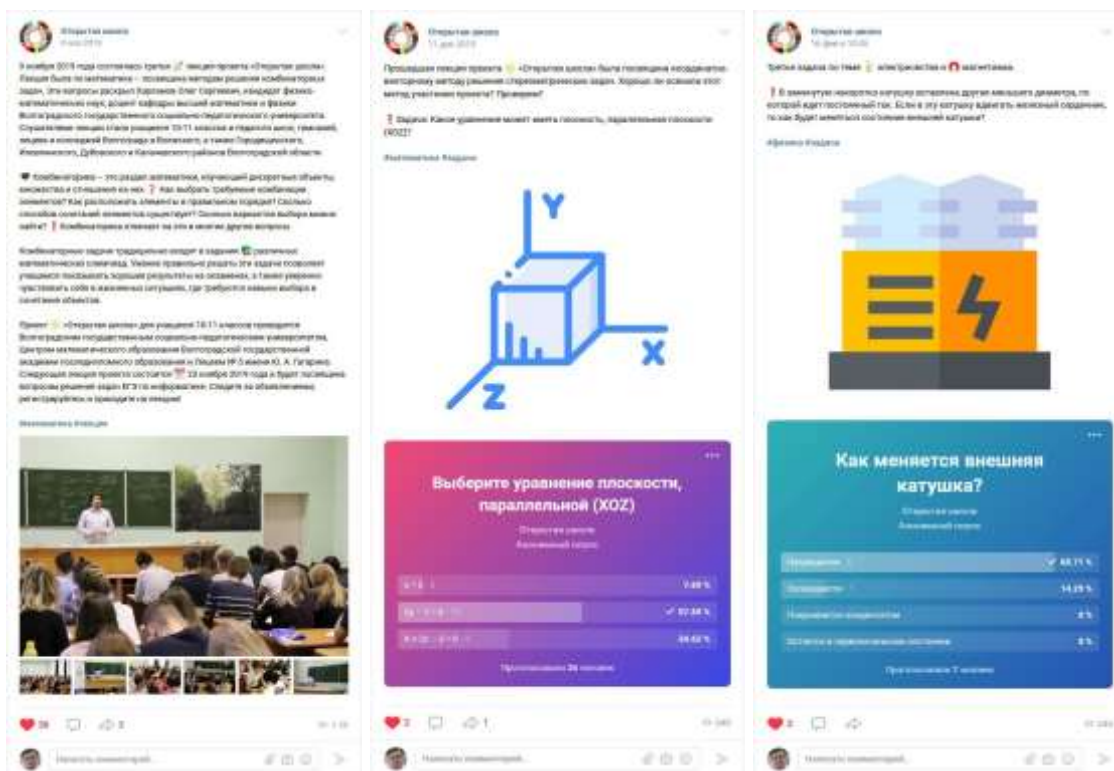


Рисунок 1 – Пример оформления записей в сообществе проекта

В целом использование платформы социальной сети «ВКонтакте» показывает успешный результат онлайн-поддержки реализуемого проекта. Участниками проекта в сообществе являются более 400 человек. Большинство из них – это молодые люди в возрасте до 18 лет. Заметное количество участников также относится к категории от 30 лет, что, по всей видимости, отражает участие в проекте педагогов школ.

Наиболее востребованными являются записи с описанием итогов проведенных лекций (текстовый и фотоотчет). Заметный интерес также вызывают опубликованные видеозаписи лекций и задачи.

Вместе с тем следует также отметить, что основным средством обратной связи в сообществе является выставление отметок «Нравится» и голосование с выбором ответа по задачам. Возможности комментирования записей, а также повторной их публикации используются слабо, что говорит о необходимости поиска дополнительных форм поддержки проекта в сообществе Интернета. Специальной проработки требует также вопрос онлайн-трансляций проводимых лекций, а также качественной подготовки видеозаписей с сопроводительными материалами. Это направление работы, реализуемое с использованием технических возможностей выбранной онлайн-площадки, может стать следующим этапом развития проекта.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Данилюк А.Я., Кондаков А.М. Концепция Базовой модели компетенций цифровой экономики. – 2018. – URL: <https://www.ranepa.ru/images/anons/2018-12/Konceptsiya-bmkse.pdf>
2. Кадры для цифровой экономики // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – 2019. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/>
3. Оскорбин Д.Н., Саженов А.Н. Школа молодого математика в Алтайском государственном университете // Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – 2015. – С. 94-96.
4. Сухарев Л.А. Школа математики и программирования – инновационное подразделение университета для школьников // Машиностроение: наука, техника, образование. Сборник научных трудов X Всероссийской юбилейной научно-практической конференции. – 2014. – С. 794-801.
5. Симонян А.З. О методике преподавания математики в физико-математических школах при вузах // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом ВУЗе. – 2014. – № 2. – С. 154-158.
6. Открытая школа // Сайт факультета математики, информатики и физики Волгоградского государственного социально-педагогического университета. – 2018. – URL: <http://mif.vspu.ru/18356>
7. Онлайн-сообщество проекта «Открытая школа» // Социальная сеть «ВКонтакте». – 2018. – URL: <https://vk.com/mif.openschool>

**A.N. Sergeev, Dr. Sci. (Pedagogy), professor,  
Volgograd State Socio-Pedagogical University  
e-mail: alexey-sergeev@yandex.ru**

### **ONLINE SUPPORT FOR EDUCATIONAL PROJECTS IN MATHEMATICS, PHYSICS, AND INFORMATION TECHNOLOGY FOR SCHOOL STUDENTS**

This article describes the experience of implementing online support for educational projects in Mathematics, Physics, and Information Technology for school students. The technology, principles of implementation and results of online support for the project Open School, implemented by Volgograd State Pedagogical University for school students are revealed.

Key words: Internet, online support, educational project, school, university, Mathematics, Physics, Information Technology.

**С.С. Соловей**  
**научно-методическое учреждение**  
**«Национальный институт образования»**  
**Министерства образования Республики Беларусь**  
**e-mail: sssosv27@mail.ru**

## **РЕАЛИЗАЦИЯ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Методическое обеспечение на базе теории контекстного обучения и программированного обучения позволяют задействовать в учебном процессе единую платформу удаленного обучения. Современные возможности компьютерной техники при должной организации образовательного процесса на базе психолого-педагогической теории контекстного образования и достаточного количества специальных информационных моделей теоретически могут позволить выстраивать оптимальную индивидуальную образовательную траекторию. Единая платформа для удаленного обучения нуждается в систематическом мониторинге для своевременного совершенствования качества методического обеспечения.

Ключевые слова: цифровая трансформация, методическое обеспечение, единая платформа удаленного обучения, инновационная деятельность, мониторинг.

В рамках действующей государственной программы инновационного развития Республики Беларусь встает вопрос о систематическом совершенствовании методического обеспечения педагогического процесса всех ступеней и уровней образования [4]. Для реализации инновационного развития экономики Республики Беларусь была принята и утверждена государственная программа «Цифровая трансформация» [2]. Перед системой образования Республики Беларусь в соответствии с принятыми и утвержденными государственными программами ставятся задачи по подготовке высококвалифицированных кадров и развитию доступного электронного образования. В стране планируется создание до конца 2020 года единой платформы для удаленного обучения (первоначально для учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования). Стоит отметить, что данная платформа является дополнением к существующей классно-урочной системе, не ставит перед собой цель заменить ее и предполагает обучение учащихся, не имеющих возможности посещать учебные заведения. Отметим, что данная платформа нуждается в соответствующем методическом обеспечении. При разработке методического обеспечения особое внимание стоит уделять мотивации учащихся, поскольку определена задача сделать учебный процесс полезным, интересным и качественным. В рамках единой платформы удаленного обучения проблематично предусмотреть индивидуализацию обучения. Опираясь на действующий компетентностный подход, единство обучения и воспитания, приходим к выводу, что наиболее целесообразно разрабатывать методическое обеспечение для данной платформы на базе теории контекстного обучения и

программированного обучения (по адаптивному алгоритму). Это позволит на основе принципов активности личности, проблемности ситуаций, единства обучения и воспитания, создавать информационные модели, содержащие и учитывающие внешний и внутренний контекст [1]. Информационные модели в процессе исследования учащимися будут способствовать установлению связей с иными предметными областями, что усилит учебную мотивацию, поскольку учитывается внешний и внутренний контекст, имеющийся у учащихся [3]. При использовании компьютерных информационных моделей необходимо в полной мере задействовать методы активного обучения. Стоит отметить техническую возможность единой платформы для удаленного обучения по построению индивидуальной образовательной траектории учащегося. Данное проектное решение может быть реализовано с использованием многослойной нейронной сети, обученной методом обратного распространения ошибки. Обучение нейронной сети должна сопровождать группа соответствующих экспертов, состоящих из: методистов, методологов, дидактов и инженеров знаний.

Эффективность работы единой платформы для удаленного обучения необходимо постоянно оценивать. При определении плановых количественных значений сводных целевых показателей и целевых показателей единой платформы для удаленного обучения надо учитывать текущее состояние объектов, существующие потребности и возможности их совершенствования и модернизации, культурные особенности и мировые тенденции в сфере образования, поставленные цели и задачи.

Для определения оценки эффективности единой платформы для удаленного обучения учитываются данные ведомственной и статистической отчетности плановых количественных значений и итоговых значений целевых показателей. Эффективность следует рассчитывать поэтапно.

Рассчитывается оценка результатов выполнения задач единой платформы удаленного обучения по формуле:

$$E_t = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{V_{fi} - 1}{V_{pi}} \cdot V_{fi} \cdot K_i}{n} \quad (1)$$

где  $E_t$  – эффективность выполнения задачи единой платформы для удаленного обучения в отчетном году;

$n$  – количество целевых показателей по задаче единой платформы для удаленного обучения;

$V_{fi}$  – фактическое значение  $i$ -го целевого показателя задачи единой платформы для удаленного обучения в отчетном году;

$V_{pi}$  – плановое значение  $i$ -го целевого показателя задачи единой платформы для удаленного обучения в отчетном году;

$K_i$  – коэффициент степени влияния внешних и внутренних факторов риска на достижение планового значения целевого показателя.

Отметим, что при проведении оценки эффективности решения задачи в

числителе не производятся расчёты для целевых показателей, значения которых в отчётном году равно нулю, но их количество в знаменателе учитывается.

Значение коэффициента  $K_i$  определяется как отношение разницы планового и фактического значений параметра, характеризующего ход эксплуатации единой платформы для удаленного обучения, на который фактором риска оказывается сильное влияние, к его плановому значению в отчётном году:

$$K_i = \frac{F_{pf} - F_{pi}}{F_{pi}} \quad (2)$$

где  $F_{fi}$  – фактическое значение параметра, которое изменяется под действием фактора риска, приведшего к отклонению фактического значения  $i$ -го целевого показателя задачи единой платформы для удаленного обучения от планового значения в отчётном году;

$F_{pi}$  – плановое значение параметра, на который может оказывать влияние фактор риска. В соответствии с данными, представленными в таблице 1, определяем эффективность выполнения задачи единой платформы для удаленного обучения.

Таблица 1 – Степень эффективность выполнения задачи

Диапазон показателей $E_t$	Степень эффективности выполнения задачи
>0,9	Высокая эффективность
от 0,9 до 0,8	Эффективность
от 0,8 до 0,65	Удовлетворительная
< 0,65	Неудовлетворительная

Рассчитывается ежегодная оценка эффективности функционирования единой платформы для удаленного обучения по формуле:

$$E_{pp} = \frac{\sum_j^m E_{tj}}{m} \quad (3)$$

где  $E_{pp}$  – эффективность функционирования единой платформы для удаленного обучения в отчётном году;

$m$  – количество задач;

$E_{tj}$  – эффективность выполнения  $J$ -ой задачи единой платформы для удаленного обучения.

В соответствии с данными, представленными в таблице 2, определяем эффективность функционирования единой платформы для удаленного обучения.

Таблица 2 – Степень эффективности функционирования единой платформы для удаленного обучения

Диапазон показателей рассчитанной эффективности	Степень эффективности функционирования единой платформы для удаленного обучения
>0,9	Высокая эффективность
от 0,9 до 0,8	Эффективность
от 0,8 до 0,65	Удовлетворительная

< 0,65	Неудовлетворительная
--------	----------------------

Ежегодный мониторинг эффективности функционирования единой платформы удаленного обучения позволит получать достоверные данные о качестве методического обеспечения учебного процесса. В случаях неудовлетворительной эффективности выполнения определенной задачи единой платформы можно достоверно говорить о необходимости соответствующего своевременного реагирования, что позволит в соответствии с действующей системой менеджмента качества разрабатывать планы корректирующих и предупреждающих действий. Данный комплекс мероприятий позволит систематически совершенствовать методическое обеспечение педагогического процесса в условиях цифровой образовательной среды. В результате это положительно отразится на разработке учебно-программной документации образовательных программ, программно-планирующей документации воспитания, учебно-методической документации, учебных изданиях, информационно-аналитических материалах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкий, А.А. Категория «контекст» в психологии и педагогике [Текст] : монография / А. А. Вербицкий, В. Г. Калашников. – М. : Логос, 2010. – 300 с.
2. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 мар. 2016 г., № 235 // Официальный сайт Правительства Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.government.by/upload/docs/file4c1542d87d1083b5.PDF>. – Дата доступа: 29.04.2020.
3. Климович, А. Ф. Биомеханические информационные модели в профильно-ориентированном обучении информатике в училище олимпийского резерва / А. Ф. Климович, С.С. Соловей // Весті БДПУ, Сер. фізика математика інформатика біологія географія. – 2018. – №3. – С. 92-97.
4. Об утверждении комплекса мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2020 год [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29 янв. 2020 г., № 53 // Официальный сайт Правительства Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pda.government.by/upload/docs/file3f5e0ebffdbe90c3.PDF>. – Дата доступа: 29.04.2020.

**S.S. Solovey**  
**Scientific and Methodological Institution**  
**“The National Institute of Education”**  
**of the Ministry of Education of the Republic of Belarus (NIO);**  
**Department of methodological support**  
**of natural-mathematical education**

## **IMPLEMENTATION OF CONTEXT-BASED LEARNING THROUGH INFORMATION MODELING WITHIN DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION**

Methodical support based on the theory of context-based and programmed-based learning's allows you to use a single platform of distance learning in the educational process. The modern capabilities of computer technology with the proper organization of the educational process on the basis of the psychological and pedagogical theory of context-based education and a sufficient number of special information models can theoretically allow us to build the optimal individual educational path. A single platform for distance learning needs systematic monitoring to timely improve the quality of methodological support.



## **HARD SKILLS И SOFT SKILLS БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ФОРМИРОВАНИЕ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

В статье определены требования работодателей в области сформированности hard skills и soft skills, рассмотрены особенности их формирования и развития в условиях ФГОС ВО 3++. Определено все возрастающее значение soft skills в профессиональной компетентности будущих специалистов в области информационных систем. Рассмотрены возможности online-инструментов формирования и развития hard skills и soft skills в цифровой образовательной среде.

Ключевые слова: компетентностный подход, hard skills, soft skills, ИТ-отрасль.

На сегодняшний день в соответствии с принятым компетентностным подходом, результатом подготовки обучающихся в вузах является перечень сформированных компетенций выпускника. Если в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения это были общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, то с принятием ФГОС ВО 3++ компетентностная модель представляется в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций [4].

Так, основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) бакалавриата по направлению «Информационные системы и технологии», установлены следующие компетенции [4]:

- универсальные: системное и критическое мышление; командная работа и лидерство; коммуникация; межкультурное взаимодействие; самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение); безопасность жизнедеятельности;
- общепрофессиональные: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием

стандартов, норм и правил; способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий; способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем; способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем;

— профессиональные, формируемые на основе анализа: профессиональных стандартов, требований ИТ-отрасли и работодателей.

Современные ОПОП носят четко выраженный практико-ориентированный характер, позволяя обеспечить региональный рынок труда профессиональными кадрами в области информационных систем и технологий, что достигается путем определения перечня профессиональных компетенций на базе анализа профессиональных стандартов, а также увеличения доли практик на предприятиях региона (не менее 20 зачетных единиц). Однако, несмотря на существующие подходы в области увеличения уровня корреляции между требованиями, обозначенными в профессиональных стандартах и компетенциями как результатами освоения ОПОП, существует проблема, связанная с теми требованиями, которые предъявляет реальный работодатель к соискателям.

Анализ сервисов по поиску вакансий (HeadHunter, Superjob и др.) позволил выявить, что по направлению в области информационных технологий, будущему выпускнику программы бакалавриата «Информационные системы и технологии» предлагаются следующие вакансии: оператор баз данных, системный администратор, тестировщик программного обеспечения, IT-инженер, веб-программист, программист 1С, геймдизайнер, IOS-разработчик и др. Если рассмотреть требования и должностные обязанности этих вакансий, то в них обозначены требования к владению (*hard skills*): технологиями и языками программирования; инструментами совместной разработки; инструментами администрирования операционных систем; инструментальными средствами проектирования и разработки баз данных; методами разработки архитектуры приложений и т.д. Кроме того, работодателями подчеркиваются качества, которыми должен обладать соискатель (*soft skills*): мотивация и желание обучаться, саморазвитие, умение контактировать с людьми и работать в команде, стрессоустойчивость, ответственность, самостоятельность, креативность, критическое мышление [1; 2].

Таким образом, результаты анализа показали, что работодатели, в частности ИТ-отрасли, при публикации вакансий оперируют несколько иными дефинициями, чем компетенции или трудовые функции: *hard skills* и *soft skills*.

Под *hard skills* понимают технические навыки, непосредственно связанные с выполняемой профессиональной деятельностью. Данные навыки являются устойчивыми, хорошо измеримыми и на их формирование долгое время были направлены образовательные программы высшего образования. В связи с этим, *hard skills* обычно отождествляются с трудовыми функциями и должностными обязанностями. Основными *hard skills* будущих специалистов в области информационных систем в условиях цифровой экономики сегодня являются Big data, искусственный интеллект, машинное обучение, интернет вещей, кибербезопасность и др.

Формирование и развитие *hard skills* в цифровой образовательной среде связано с созданием условий, максимально приближенных к реальным условиям профессиональной деятельности за счет использования современных технологий и инструментов разработки информационных систем [5]: Draw.io, Lucid Chart (построение ER-диаграмм, UML-моделирование, создание макетов приложений); Cloud9, Codeanywhere, ShiftEdit (программирование модулей работы информационных систем); GitHub, SVN, Mercurial, Bazaar (инструменты коллективной разработки и контроля версий проекта); Google App Engine, Heroku, Microsoft Azure (инструменты разработки веб-сервисов и прикладных интерфейсов); Spiceworks, MDT, Veeam endpoint backup, Netwrix AD change auditor, Uptime Robot (инструменты сетевого администрирования), Scan My Server; SUCURI; Qualys SSL Labs, Qualys FreeScan; Quttera (сервисы проверки систем на различные виды уязвимостей).

*Soft skills* представляют собой надпрофессиональные (метапредметные) навыки, которые носят универсальный характер вне зависимости от сферы профессиональной деятельности, представляя собой набор личностных характеристик, позволяющих повысить эффективность труда. К ним относят: навыки работы в команде, креативность, критическое и творческое мышление, лидерские качества, коммуникабельность, стремление к сотрудничеству и самосовершенствованию. Для будущих специалистов в области информационных систем *soft skills* проявляются через:

- планирование рабочего времени в условиях практики применения гибких методологий разработки;
- командное взаимодействие при работе над ИТ-проектами в составе команды;
- коммуникацию с членами команды ИТ-проекта;
- осуществление деловой переписки с заказчиками;
- презентацию ИТ-проектов;
- саморазвитие и самообучение в условиях стремительного развития ИТ-отрасли;
- управление ИТ-проектами, постановку целей команды и ее формирование, а также организацию наставничества.

Стоит отметить, что современные учебные планы не в полной мере ориентированы на развитие soft skills в соответствии с требованиями рынка труда, что требует разработки методики их формирования и развития.

Анализ мировой практики, научно-методических разработок показывает, что основными методами и инструментами формирования и развития soft skills являются [3]:

- проектная деятельность, связанная с тенденциями в ИТ-сфере;
- решение кейсов и деловые игры, позволяющие выполнить моделирование профессиональных ситуаций разработки ИТ-проектов;
- планирование ИТ-проектов с использованием инструментов менеджмента;
- нетворкинг и работа с наставниками-представителями ИТ-отрасли;
- поиск обратной связи от преподавателей, членов команды, работодателей в области успешности освоения того или иного навыка.
- самообучение за счет изучения дополнительных материалов и прохождения специализированных курсов.

Представим online-инструменты, использование которых способствует развитию soft skills будущих специалистов в области информационных систем. Реализация проектной деятельности, а также решение кейсов в области командной работы над ИТ-проектом может быть осуществлена с использованием online-инструментов проектирования и разработки (Draw.io, Lucid Chart, Cloud9, Codeanywhere, ShiftEdit) и систем контроля версий проекта (GitHub, SVN, Mercurial). Моделирование практики управления проектами и решение кейсов может осуществляться за счет инструментов, реализующих гибкий подход к разработке в рамках методологии Kanban. Для планирования этапов выполнения ИТ-проекта и управления рабочими процессами могут быть использованы такие инструменты менеджмента как Jira, Asana, Trello и др., а также сервисы построения Диаграммы Ганта для детализации описания задач ИТ-проекта с контролем их выполнения (Teamer, Битрикс24 и др.), интегрируемые с цифровой образовательной средой. Анализ результатов совместной деятельности, получение обратной связи от коллектива, наставников, представителей ИТ-отрасли возможен за счет инструментов построения диаграмм Ишикавы (Canva, Google Sheets и др.) и проведения SWOT-анализа (Creately, Google Sheets и др.) [6].

Следует отметить, что некоторые из сервисов развития soft skills пересекаются с инструментами hard skills, что подчеркивает единство формирования профессиональных и универсальных навыков. Также представленные online-инструменты могут быть интегрированы с цифровой образовательной средой, что позволит обучающимся использовать их как при решении учебных задач, так и для личностного роста.

Таким образом, конкурентоспособность и карьерный рост будущих специалистов в области информационных систем на рынке труда зависит не только от их профессиональных компетенций, но и уровня владения soft skills как одного из современных требований рынка труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беркович М.И., Кофанова Т.А., Тихонова С.С. Soft skills (мягкие компетенции) бакалавра: оценка состояния и направления формирования // Вестник воронежского государственного университета. Серия: экономика и управление. – 2018. - №4. – С. 63-68.
2. Богдан Е.С. Развитие soft skills как важный компонент формирования компетенций конкурентоспособных выпускников инженерных направлений [Электронный ресурс] // Вестник евразийской науки. – 2019. – №3 – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/24ECVN319.pdf> (дата обращения 15.04.2020)
3. Нагимова Н.И., Фахретдинова М.А. Развитие soft skills как ресурс формирования предпринимательских компетенций обучающихся профессиональных образовательных организаций [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28329> (дата обращения: 15.04.2020)
4. Приказ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии» от 19.09.2017 № 926
5. Ступина М.В. Формирование компетентности студентов в области использования инструментальных средств разработки информационных систем с применением облачных технологий (на примере подготовки будущих бакалавров-разработчиков информационных систем): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – М., 2018. – 197 с.
6. Яковлева Т.А., Дорошенко Е.Г. Online-инструменты менеджмента для формирования soft-skills в инженерном образовании // Решетневские чтения. – Красноярск: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2018 – Т.2.

**HARD SKILLS AND SOFT SKILLS OF FUTURE SPECIALISTS OF  
INFORMATION SYSTEM: FORMATION IN A DIGITAL EDUCATIONAL  
ENVIRONMENT**

The article defines the requirements of employers in the field of formation of hard skills and soft skills, considers the features of their formation and development in the context of the Federal state educational standard 3+. The increasing importance of soft skills in the professional competence of future specialists in the field of information systems is determined. The possibilities of online tools for the formation and development of hard skills and soft skills in a digital educational environment are considered.

Keywords: competency-based approach, hard skills, soft skills, IT industry.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ\***

Показана актуальность использования цифровых образовательных ресурсов в подготовке современного учителя. Обозначены пути формирования необходимых навыков у студентов по использованию цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе. Представлены возможности применения цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе.

Ключевые слова: экологическое образование, цифровые образовательные ресурсы, географическое образование, методическая компетентность учителя, типы информационных источников.

Сложившаяся социокультурная ситуация в стране и мире, интенсивное развитие в начале XXI века информационных технологий обуславливают широкое использование во всех сферах деятельности современного человека цифровых ресурсов, в частности, в системе образования.

Современный педагог должен обладать не только хорошей теоретической подготовкой по своему предмету, но и владеть различными методами и формами обучения, в том числе новыми информационными технологиями, к числу которых относятся и цифровые образовательные ресурсы. [1,2,3] Однако большинство работающих учителей не имеют достаточной методической подготовки по активному включению цифровых образовательных ресурсов в учебный процесс.

Анализ опыта работы учителей географии и экологии показал отсутствие прочных пользовательских навыков, в частности умение работать с файлами, пользоваться телекоммуникационными технологиями, различными ресурсами Интернет. Такая неподготовленность может резко снизить мотивацию к самостоятельной работе школьников, стать причиной снижения темпа работы и ее успешности.

Для формирования необходимых навыков у студентов по использованию цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе необходимо включить в содержание различных учебных дисциплин («Теория и методика преподавания географии и экологии», «Экологическая культура и образование», «Педагогическое мастерство учителя») следующие умения:

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 А «Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании».

- осуществлять деятельность в кооперации с коллегами, находить компромиссы при совместной деятельности.
- рефлексировать (моделировать, анализировать, оценивать) свою интеллектуальную деятельность.
- владеть компьютерными и другими методами сбора, хранения, и обработки информации, применяемой в сфере их профессиональной деятельности.
- корректно формулировать задачи своей деятельности, устанавливать их взаимосвязи, диагностировать, анализировать причины появления проблем.
- освоить современные технологии обучения экологии, в том числе с использованием цифровых образовательных ресурсов.
- овладеть навыками самостоятельной работы с информационными компьютерными ресурсами.

Существуют несколько типов информационных источников сложной структуры: учебные модули (включая цифровые образовательные ресурсы), справочно-иллюстративные материалы, инструменты учебной деятельности. Благодаря цифровым образовательным ресурсам обучающиеся осваивают все основные информационные технологии и базовые технологии, отвечающие соответствующим областям знания. Современные средства цифровых образовательных технологий за последние десятилетия сделали возможным, реальным и удобным сбор различных видов информации об окружающем мире. Сбор цифровых образов окружающего мира ведется с помощью цифровой камеры. Таким образом, обучающийся постепенно приобретает ИК-квалификацию получения качественных снимков параллельно с ИК-компетентностью, выражающуюся в точном выборе объекта для съемки, отборе снимков в соответствии с заданной целью, выборе названий для снимков и папок, куда снимки складываются, а также в понимании механизмов восприятия зрителем видеoinформации.

Самостоятельное создание обучающимся видеофильма и демонстрация этого фильма другим является мощным средством развития его коммуникативных способностей.

Актуальным в настоящее время является создание цифровых слайд-фильмов краеведческого характера. Объекты природы (различные формы рельефа), сезоны года, материалы обработки календаря погоды, атмосферные явления, водные объекты, изменение их по сезонам, разрезы почв, фенологические наблюдения, природные зоны, виды хозяйственной деятельности, типы строений, экскурсионные объекты (архитектурные и исторические), города и поселки, население, традиции, культура, быт – такой краеведческий слайд-фильм



позволит создать у обучающихся зрительные образы объектов, процессов, явлений, ландшафтов своей области. (Ткачева З.Н., 2016). [4]

Другим способом использования и создания современных средств обучения является сканирование изображений. Выбор параметров сканирования и цифровая обработка снимка формируют компетентностный подход в подборе фотографий и поиске их в Интернете. Сканер позволяет обучающемуся и педагогу свободно использовать существующие нецифровые (бумажные) информационные источники. В области ИК-компетентности формируется комплекс умений и способностей, относящихся к естественнонаучной парадигме: наблюдение, выдвижение гипотезы, планирование эксперимента по ее проверке, подтверждение и опровержение, обсуждение и т.д. Во всех этих видах деятельности в образовательном процессе сегодня существенную роль играют инструменты ИКТ (Аствацатуров Г.О., Кочегарова Л.В., 2015). [5]

Системы глобального позиционирования наряду с геоинформационными системами позволяют формировать деятельностный, мотивационный, индивидуальный вариант обучения.

Разработка практических занятий по использованию цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе по курсу «Теория и методика преподавания географии и экологии», «Экологическая культура и образование», «Педагогическое мастерство учителя» и их апробация позволяет сделать вывод о возможности использования цифровых образовательных ресурсов в рамках различных технологий и приемов учебной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев С.В., Соломин В.П. Экологизация географического образования: Сущность. Развитие. Реализация. – СПб., 2009. – 160с.
2. Гагарин А.В. Экологическое образование студентов высшей школы: интерактивное содержание и технологические инновации. // Добро-деевские чтения – 2017. – М., – С.204-206
3. Гришаева Ю.М., Подболотова М.И., Ткачева З.Н., Ксенофонтов Е.А. Формирование профессиональной компетентности как условие социализации будущего выпускника педагогического вуза // Вестник Международной академии наук (Русская секция). – 2016. – Т.8 – №1. – С. 52-54
4. Ткачева З.Н. Использование цифровых образовательных ресурсов при изучении регионов России // География: развитие науки и образования. Часть II. Коллективная монография / Отв. ред. В.П. Соломин., В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб., 2016. – С. 280-283
5. Аствацатуров Г.О., Кочегарова Л.В. Эффективный урок в мультимедийной образовательной среде. – М., 2015. – С. 12-13.

**Z.N. Tkacheva**  
**Moscow Region State University**

**DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES  
AS A MEANS OF ENVIRONMENTAL AND PEDAGOGICAL  
TRAINING OF FUTURE TEACHERS**

The relevance of using digital educational resources in the training of modern teachers is shown. The ways of forming the necessary skills for students to use digital educational resources in the educational process are outlined. The possibilities of using digital educational resources in the educational process are presented.

Keywords: ecological education, digital educational resources, geographical education, teacher's methodological competence, types of information sources.

**К.Х. Хаитбоев, к.т.н., доц.**  
**Ташкентский государственный**  
**аграрный университет**  
**e-mail: karamatilla@mail.ru**  
**Н.Р. Махмудова**  
**Ташкентский государственный**  
**аграрный университет**  
**e-mail: MaxmudovaNargiza72@mail.ru**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ИТ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ**

В статье рассмотрены проблемы организации производственной практики студентов аграрных ВУЗов по ИТ-технологии. Предложены пути совершенствования производственной практики, ориентированной подготовки молодых специалистов АПК.

Ключевые слова: ИТ-технологии, производственная практика студентов, АПК, интеграция.

Проблема повышения эффективности практики студентов всегда была актуальной в высших учебных заведениях (ВУЗах). Справедливо сказать, что фактически, производственной практикой в начале обучения (на 1-2 курсах) является «практика знакомства» или «практика содействия производству». Студенты в полной мере понимают значение производственной практики только на 3-4 курсах. Основной акцент (критерий) при прохождении практики студентов высших учебных заведений направлен на практическое применение знаний, полученных на занятиях [1]. Цель производственной практики - укрепить теоретические знания во всех профессиональных аспектах, приобрести практические производственные навыки, сделать первые шаги в качестве будущего молодого специалиста и последовательно подготовиться к дальнейшему изучению специальных дисциплин и реализации учебных проектов.

Не во всех высших учебных заведениях, которые готовят ИТ-специалистов, есть концепции перехода на стажировку (практику, получение начального профессионального опыта). В некоторых университетах студенты самостоятельно используют летние каникулы для стажировки, с учетом своих экономических интересов (подработка, путешествие, общение с возможными работодателями). Студент сам, без чьей-либо координации, осуществляет выбор организации для прохождения стажировки, выбирает – какие рабочие навыки необходимо развивать в первую очередь.

Опыт организации практики, показывает, что лишь немногие молодые специалисты в области ИТ-технологий проводят свою производственную стажировку на предприятиях сельскохозяйственного сектора. Такие учреждения

состоят в основном из нескольких холдингов и корпораций, в основном расположенных в крупных городах. Потребность в IT-специалистах в сельскохозяйственном секторе достаточно острая, очевидно, что данный сектор в настоящее время наиболее нуждается в таких специалистах.

Сегодня в Узбекистане принимаются важные меры по подготовке молодых кадров, обладающих современными знаниями по применению в сельском хозяйстве инновационных ресурсосберегающих технологий, внедрению «умного сельского хозяйства» (Smart agriculture) и цифровых агротехнологий [2].

Лекции и практические занятия в аудитории формируют только основные понятия предмета. Сегодня широкий спектр различных данных, примеров и проблем поступает из Интернета, из личных наблюдений, публикаций различных научных исследований. Такой поток информации не всегда однозначно полезен для студентов, изучающих информационные технологии. Коэффициент связи между сегодняшними лекциями, практическими занятиями, лабораторными упражнениями и, IT технологиями которые используются в производстве, очень низкий. Основными причинами этого являются:

- оборудование существующих учебных лабораторий в высших учебных заведениях значительно ниже уровня современных IT-технологий, используемых в производстве;
- недостаток знаний у профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений о «нюансах» производственного процесса и их нехватке квалификации с производством;
- быстрое моральное устаревание, однообразие и отсутствие постоянного обновления приложений и операционных систем, изучаемых в лабораториях;
- разнообразие прикладного программного обеспечения, используемого в производстве, и его частое обновление;
- невозможность оперативно пересмотреть и улучшить общее направление организации учебной деятельности в зависимости от уровня подготовленности студентов.

Планирование стажировки студентов должно начинаться с самых первых дней обучения. Следует отметить, что преподаватели, проводящие практические и лабораторные занятия, сами должны иметь опыт работы в производственном процессе. Например, такое требование существует практически во всех университетах Южной Кореи.

В зависимости от уровня знаний и способностей учащихся, каждую группу следует разделить на небольшие подгруппы. Особое внимание следует уделять этим подгруппам во время подготовки заданий для практических занятий и лабораторных работ. Но и к каждому студенту в подгруппе преподаватель должен быть готов находить индивидуальный подход.

В первые месяцы обучения мы можем сформировать подгруппы из студентов-первокурсников. Цель состоит в том, чтобы выявить учащихся, которые выбрали это направление обучения по воле случая, т.е. не имеющих устойчивых интересов в области IT и реальных талантов для IT-индустрии.

Первая группа студентов должна быть ориентирована на подготовку к комплексной области IT-технологий. Основной проблемой учащихся этой группы является отсутствие мотивации для приобретения специализированных знаний. Талантливые студенты из второй группы - это те, кто серьезно увлечен сферой IT-технологий и является будущими профессиональными поклонниками этой области. Эту группу студентов больше интересует текущее развитие преподаваемой специальности и перспективы развития завтрашнего дня. Работа с ними требует очень осторожного и ответственного подхода. В результате вовлечения таких студентов в специальные темы, образовательные проекты и грандиозные проекты, они развивают навыки, специфичные для будущего молодого специалиста. Такие студенты становятся гордостью вузов с первого курса.

Для того, чтобы студенты уверенно чувствовали себя на стажировке (практике), аудитории и лаборатории в университетах должны быть оборудованы по следующим требованиям:

- поставка технических и коммуникационных инструментов IT-технологий должна быть на уровне, который может соответствовать современным мировым стандартам;
- используемое прикладное программное обеспечение должно быть как можно ближе к прикладному программному обеспечению в производстве. В идеале в производстве могут быть бета-версии пакетов приложений (систем управления базами данных);
- при проведении практических занятий и лабораторных работ необходимо использовать информацию (показатели, данные) конкретных организаций;
- наладить регулярное онлайн общение с существующими информационными центрами в образовательных экспериментальных зонах высших учебных заведений [3].

Мы живем в эпоху IT-технологий, они стали неотъемлемой частью каждого сегмента общества. Развитие IT-технологий способствует развитию общества в целом, требует интеграции отраслей. Процесс интеграции позволит оптимально развиваться различным сферам. Необходимо ускорить процесс интеграции информационных технологий, агропромышленного комплекса и аграрных вузов. С точки зрения рыночной экономики, в этой интеграции сфера IT-технологий продвигает свою продукцию, агропромышленный производственный комплекс закладывает фундамент для подготовки квалифицированных специалистов, сельскохозяйственные университеты предоставляют профессиональные кадры для обеих отраслей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошниченко Т.А., Проблемы организации производственной практики студентов при уровневой подготовке кадров АПК по направлениям «менеджмент» и «экономика» // Образование, наука и производство. – 2019. – № 6. – С.180-186
2. О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности Ташкентского государственного аграрного университета. // Постановление президента Республики Узбекистан. – 2019. – ПП № 4421 от 19.08.2019
3. Хаитбоев К.Х., Проблемы подготовки студентов к практике «Умного сельского хозяйства» в аграрных ВУЗ. // Научный электронный журнал «Матрица научного познания». – 2019. – №6. – С.180-186.
4. Комарова И.В. Интерактивное образовательное взаимодействие подростков в процессе обучения // Вестник ОГУ. – 2012. – №2 (138). – С. 90-96.

**K.Kh. Khaitboyev**  
**Ph.D., Associate Professor**  
**Senior Researcher**  
**Tashkent State**  
**agrarian university**  
**e-mail: *karamatilla@mail.ru***  
**N.R. Makhmudova, senior lecturer**  
**Tashkent State**  
**agrarian university**  
**e-mail: *MaxmudovaNargiza72@mail.ru***

## **INCREASING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION PRACTICE ON IT TECHNOLOGY E TO STUDENTS OF AGRARIAN UNIVERSITIES**

The article discusses the problems of organizing the production practice of students of agricultural universities on IT technology. Ways of improving production practices, oriented training of young agricultural specialists are suggested.

Key words: IT technologies, student practical training, agro-industrial complex, agro-engineering, integration.

**Е.В. Харунжева, к.пед.н., доц.**  
**Вятский государственный университет**  
**e-mail: kharunzhevaev@mail.ru**

**А.А. Тимшин**  
**Вятский государственный университет**  
**e-mail: vgu.al.timschin@yandex.ru**

## **ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ КАК ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ\***

Становление цифрового общества сопровождается увеличением числа информационных угроз, интенсивностью негативного психологического воздействия в виртуальной среде на сознание подростков. Формировать соответствующие навыки защиты и цифровой безопасности у каждого пользователя сети Интернет необходимо на уровне начальной школы. В работе авторами предлагается методический подход для изучения базовых аспектов защиты информации и повышения уровня владения навыками работы в Интернет; обобщаются возможности эффективного использования цифровых ресурсов для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением норм информационной безопасности.

Ключевые слова: информационная безопасность, работа в сети, облачный сервис, цифровая грамотность.

**Введение.** Актуальность представленного исследования обусловлена следующими факторами:

- 1) Развитие информационного общества сопровождается увеличением числа информационных угроз, интенсивностью сетевых атак.
- 2) Формировать соответствующие навыки защиты и кибербезопасности у каждого пользователя сети Интернет необходимо на уровне начальной школы. В рамках реализации проекта «Современная цифровая образовательная среда» [1] педагогические технологии претерпевают существенные трансформации. Это касается как методов и форм, так и средств обучения.

Итак, обеспечение информационной безопасности личности, защиты инфраструктуры и практических результатов становится актуальной и необходимой частью работы педагога [2]. Реализацию соответствующих направлений преподавательской деятельности следуют начинать с начальной школы, когда обучающийся наиболее восприимчив к информации из сети, открыт для психологического влияния и компьютерного воздействия. Именно младшие школьники, по оценке психологов, проводят большое количество времени в социальных сетях, развлекаются в виртуальном пространстве. В то же время, новые требования общества, государства и системы образования, которые находят

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-36-01026-ОГН «Совершенствование методологии геймификации учебного процесса».

выражение в соответствующих стандартах, указывают, что учебный процесс должен ориентироваться больше на личность самого обучающегося и происходящие с ней в ходе обучения изменения, а не только на накопление системы знаний. Появляются исследования, например, Гайсиной С.В. [3], в которых предлагается переориентировать информатизацию образования на решение фундаментальной задачи индивидуализации учебного процесса. Для достижения этого в систему обучения, как показано в работе Бороненко Т. А., Кайсина А. В., Федотова В. С. [4], стали включаться компьютерные игры и онлайн сервисы. Анализируя различные исследования в области цифровизации образования, замечаем существенное согласие среди учёных, считающих облачную технологию не только средством для хранения информации, но и неотъемлемой частью информационно-образовательной среды, которая обеспечивает субъектам дидактического процесса широкий доступ к образовательным ресурсам: онлайн-библиотекам, хранилищам данных, презентациям, таблицам, анкетам, кроссвордам, интерактивным приложениям и мобильным сервисам. Облачные технологии используются в различных аспектах – для решения повседневных бытовых задач (блоги, заметки, размещение постов в сети); для возбуждения и поддержания интереса учащихся к обучению (мобильные облачные технологии); с целью привлечения пользователей и поощрения их к достижению более амбициозных целей (календари, ленты времени, планировщики событий); для игрофикации обучения (интерактивные сервисы, онлайн-игры) [4]. Облачные технологии активно применяются для получения навыков решения практических задач, создания условий для развития самостоятельности в познании при работе с информацией, активизации взаимоотношений в сети, расширения инструментария для исследований, совершенствования процесса принятия решений, возможности получения немедленной обратной связи.

Итак, облачные технологии обладают дидактическим потенциалом для эмоционального вовлечения обучающихся и поддержки процесса формирования информационной культуры личности. Кроме того, инструменты этих технологий открывают принципиально новые методические подходы в системе формирования культуры безопасности человека.

Цель работы состоит в выявлении возможностей эффективного использования облачных технологий для формирования у обучающихся компетенций в области информационной безопасности как основы цифровой грамотности. Гипотеза исследования – применение облачных технологий в обучении младших школьников позволит повысить уровень информационной культуры личности и цифровой грамотности в целом.

**Результаты.** Первой ключевой идеей разрабатываемого подхода является тот факт, что одним из ведущих видов деятельности младших школьников, наряду с учебной, согласно Выготскому Л. С. [5] является игра. Вторым ключе-



вым положением является необходимость учёта внутрипредметных связей курса информатики и нелинейный характер обучения. В связи с этим реализовано концентрическое обращение к разным темам, изучение которых сопровождается овладением навыков безопасного поиска информации, её критического осмысления и интерпретации [6].

**I этап.** Изучается понятие информации, представление информации в окружающем мире, информационные процессы. Соответствующая практическая деятельность предполагала следующие типы заданий: определить по изображению представленный на картинке информационный процесс (например, чтение газеты, публикация блога, ответ на вопрос в мобильном приложении, чат в компьютерной игре). Изображения были представлены в виде облачной презентации. Далее обучающимся было сформулировано домашнее задание – самим придумать жизненные ситуации для информационных процессов (хранение, передача, обработка). Ещё одна итерация задания предполагает «выбор лишнего», когда школьникам нужно было убрать изображение, которое не соответствует правилам информационной безопасности. Например, пользователь прикрепил листок с паролем на своём рабочем компьютере.

**II этап.** При изучении компьютера, его устройства и функций составных частей обучающимся также предлагались задания на формирования основ цифровой безопасности. В этих темах изучались правила техники безопасности, работа в локальной сети, взаимодействие в сети Интернет. Здесь младшие школьники изучали понятие файла, манипулирование с ним в локальном режиме (перемещение, удаление, копирование); сохранение в общую папку на рабочем компьютере под заданным именем и с указанным расширением. Далее обучающимся предоставлялся доступ к локальной сети и происходила отработка навыков по работе в сети класса. В роли сервера был определён компьютер учителя, а каждый школьник получал определённые условия доступа.

Для последующей работы обучающиеся регистрировались на почтовом сервисе, например, mail.ru. Далее формировались навыки работы с облачным хранилищем (работа с готовым документом, создание собственного документа, предоставление доступа). Инструкция для работы также предоставлялась в виде документа, который хранился в облачном сервисе. Для закрепления норм безопасного взаимодействия в сети был организован и проведён веб-квест с использованием облачных презентаций, интерактивных приложений <http://learningapps.org>. Каждый уровень квеста предполагал переход по гиперссылке, что соответствует принципам навигации в Интернет. В качестве домашнего внеаудиторного задания младшие школьники приступали к выполнению проекта по тематике цифровой грамотности и информационной безопасности. Например, «Как не упасть с облака и не заблудиться в сети».

**III этап.** В рамках этого обращения формировались именно основы грамотности, знание норм русского языка. Это реализовывалось за счёт таких заданий как: закончить предложение, определить истинность утверждения, подобрать синоним, найти устойчивое выражение, сочинить четверостишие и т.д. Например, определить, о чём идёт речь: «Быстрее, чем птица. Надёжнее, чем из уст в уста» (электронная почта). Закончить предложение: «Храню все файлы там, забыв про страх и риски. Спасибо Вам, Google и Яндекс .... (ДИСКИ)». Продолжается работа над проектом. Младшим школьникам предлагалось изучить сайты с материалом, образовательные платформы и найти интересные выражения, например, со словом «почта», «облако». Например, для последнего, в литературе отмечен только один фразеологизм (из басни Крылова): «орлам случается и ниже кур спускаться, но курам никогда до облак не подняться».

**IV этап.** Изучение дополнительных возможностей облачных технологий: документы, таблицы. Работа с ними организуется в игровой форме – заполнить кроссворд; предоставить доступ к нему двум одноклассникам, чтобы они проверили и оценили его правильность; отметку следовало передать по электронной почте (несколько получателей). Младшие школьники получали возможность оценить предложенные варианты организации работы через ответы в онлайн-формах. В реализацию проекта добавлялось задание – разработать собственную анкету, опрос.

**V этап.** Работа с медиафайлами (фото, видео). Размещение их в сети Интернет. Работа с презентациями в онлайн-режиме. Предполагалось активное использование возможностей социальных сетей.

**VI. Защита проектов.** Здесь обучающиеся получали навыки устной коммуникации, самопрезентации, обсуждения в группе. Для обобщения и систематизации предлагалось сформулировать «Совет другу» – как избежать угроз в компьютерной сети, работать с надёжными и достоверными источниками, правильно цитировать источники и т.п. Также был организован опрос с помощью мобильных приложений (Kahoot!), позволивший в игровой форме закрепить полученные знания и провести саморефлексию.

Пример задания – выберите верное утверждение:

1. Общение в виртуальном пространстве сети полностью безопасно.
2. При отправке электронной почты можно указать только одного адресата.
3. MEGA – облачное хранилище.
4. С Google-диск можно работать только на компьютере. На мобильном телефоне нельзя.

В представленном фрагменте методики учтены основные условия кибербезопасности и безопасности пользователя в сети Интернет: умение оценить достоверность информации, умение сохранить свои личные и персональные

данные, умение защитить свои и не нарушить чужие авторские и интеллектуальные права.

**Заключение.** Таким образом, важно не только научить школьников объективной аналитике и оценке информации, поступающей к ним с учетом возможных угроз, содержащихся в ней. Сформулированные рекомендации учитывают дидактический потенциал цифровых ресурсов нового поколения, такие как расширение образовательного контента; поддержка индивидуализации обучения; обогащение видов когнитивной деятельности; вооружение новыми инструментами для познавательной активности и вовлеченности; изменения направлений и интенсивности векторов взаимодействия участников образовательного процесса. Полученные результаты могут быть использованы в научно-методологическом плане для развития дидактических традиций в области формирования информационной культуры личности и цифровой грамотности в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25 октября 2016 г. N 9). URL: <https://base.garant.ru/71677640/> (дата обращения: 2.07.2020).
2. Берман Н. Д. К вопросу о цифровой грамотности // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 8. – №6(2). – с. 35–38.
3. Гайсина С. В. Цифровая грамотность и цифровая образовательная среда школы [Электронный ресурс]. URL: <https://spbappo.ru> (дата обращения: 7.07.2020)
4. 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. DOI: 10.32744/pse.2019.2.14
5. Леонтьев Д. А., Лебедева А. А., Костенко В. Ю. Траектории личностного развития: реконструкция взглядов Л. С. Выготского // Вопросы образования. – 2017. – № 2. – С. 98–112. – URL: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2017-2-98-112> (дата обращения: 12.07.2020).
6. Будыкин С. В., Дворянчиков Н. В., Бовина И. Б. Информационная безопасность детей и подростков в представлениях родителей // Психолого-педагогические исследования. – 2016. – т. 8. – № 4. – с. 117–126. URL: <https://doi.org/10.17759/psyedu.2016080412>

**E.V. Kharunzheva**  
**candidate of pedagogical sciences,**  
**associate professor,**  
**Vyatka State University**  
**e-mail: kharunzhevaev@mail.ru**  
**A.A. Timshin**  
**Vyatka State University**  
**e-mail: vgu.al.timschin@yandex.ru**

## **WAYS OF FORMATION OF INFORMATION PROTECTION SKILLS AS A BASIS FOR DIGITAL LITERACY OF YOUNGER SCHOOLERS**

The formation of a digital society is accompanied by an increase in the number of information threats, the intensity of negative psychological impact in the virtual environment on the consciousness of adolescents. It is necessary to develop appropriate security and digital security skills for every Internet user at the primary school level. In the work, the authors propose a methodological approach for studying the basic aspects of information security and increasing the level of proficiency in Internet skills; generalizes the possibilities of effective use of digital resources for solving cognitive, communication and organizational tasks in compliance with information security standards.

Keywords: information security, networking, cloud service, digital literacy.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МОДИФИКАЦИИ НАШЕГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

В статье рассмотрены теоретические основы нейропедагогики, проанализировали различные подходы к современному определению нейропедагогике; проанализированы базисные положения нейропедагогике, выделены возможности применения их в процессе обучения (самообучения) информатике.

Ключевые слова: нейропедагогика, дофамин, дофаминовая петля, электронный учебно-методический комплекс.

Модель модификации нашего поведения «дофаминовая петля», может быть применена в учебном процессе для повышения его эффективности в соответствии с положениями нейропедагогике.

Дофамин — нейромедиатор, вырабатываемый в мозге человека. Во второй половине XX века ученый Вольфрам Шульц отыскал метод фиксировать активность нейронов, применяющих дофамин с целью передачи информации. Кроме того, он выявил, что данные нейроны реагируют на вознаграждение — они активизировались, к примеру, если обезьяне предлагали фруктовый сок. Потом ученый начал показывать животному разнообразные картинки, при этом после просмотра конкретных изображений надлежало поощрение. По прошествии времени дофаминовые нейроны начали реагировать только на «призовые» рисунки, а не только на само вознаграждение. В случае если после их демонстрирования, сок не предоставлялся, активность нейронов опускалась ниже нормального уровня. И, напротив, в случае если поощрение оказывалось большим, чем предполагалось, приборы отмечали новую вершину активности нервных клеток. Данные эксперименты являются первой неврологической базой краеугольного камня теории обучения в сравнительной и поведенческой психологии — процесса выработки условных рефлексов [2; 5; 6].

Опираясь в труды ученого Шульца, Питер Даян изложил образ активности дофаминовых нейронов в обстоятельствах, обозначенных Шульцем «ошибкой прогнозирования вознаграждения». Данный сигнал представляет разницу между прогнозируемой наградой и фактическим результатом действия либо события. Он регулярно обновляется в следствии возникновения новой информации. Вместе с доктором Шульцем, Даян создал компьютерные модели, содействующие пониманию, каким образом мозг применяет существующую информацию с целью строения прогнозов и каким образом данная информация обновляется при возникновении новых данных [3; 4].

Исследования ирландского нейробиолога Раймонда Долана посвящены изучению процессов обучения и принятия решений с помощью анализа снимков человеческого мозга. Долан обнаружил, что ошибка прогнозирования вознаграждения способна оказать влияние на процесс обучения у людей, также указал на значимость дофамина в этом процессе [4].

*Итак, мы можем сделать вывод, что обучение, с точки зрения нейробиологии — это процесс устанавливания новых связей между нейронами мозга. В различных зонах мозга происходит обработка внешних сигналов (зрительных, звуковых, сенсорных), управление движениями, принятие решений, образование эмоциональной реакции. И любое новое решение, знание и событие формирует новые связи между нейронами.*

Деятельность нейронов возможно сопоставить с речными каналами. Постройте направление между двумя точками — подобными «направлениями» в мозге станут отростки нейронов: аксоны и дендриты. Однако судно (электрический импульс) не сумеет использовать канал, в случае, если его не заполнить водой. В качестве воды используются нейромедиаторы — химические вещества, наполняют промежуток между отростками нейронов и способствуют передаче сигнала. Этот промежуток именуется синапсом.

Синапсы меняются в период формирования новой связи. При циклическом применении синапса формируется больше нейромедиатора, и связь между нейронами закрепляется. С целью сохранения новой информации нейрон отращивает новые аксоны. Однако в случае если новая связь между нейронами долгое время никак не используется, нейромедиатор прекращает выделяться. «Речной канал» засыхает и с течением времени прекращает свое существование. Таким образом, выпадает из памяти информация, которая долгое время никак не употребляется.

Дофамин поддерживает мотивацию. Дофамин является нейромедиатором наслаждения, однако, это не единая его функция. Дофамин кроме того ответственен за розыск новизны, мотивацию и вознаграждение — ощущение удовлетворения, которое способствует запоминанию потенциально продуктивных действий. Дофаминовое поощрение и мотивация — значимые компоненты процесса обучения. Если заблокировать дофаминовые рецепторы, то человек перестанет обучаться.

Разделяют две степени дофаминовых нейромедиаторов: тонический (внутриклеточный) дофамин функционирует равномерно, фазовый (синаптический) дофамин выводится в результате воздействий внешних импульсов. Согласно сведениям исследований, тонический дофамин ответственен за мотивацию в процессе, а фазовый — за поощрение по завершении [1].

Поощрение увеличивает мотивацию трудиться, а негативный опыт — вынуждает находить другие варианты. При этом, чем больше финишное поощрение, тем больше мотивация.

Заинтересованность процессом также увеличивает возможности закончить упражнение. В случае, если вы уже стали работать над заданием, ваша мотивация будет выше, однако немаловажно наблюдать рост по отношению к конечной цели. Данные познания возможно применять в период обучения.

По принципу «дофаминовой петли обратной связи» функционируют сегодня социальные сети, многие видео-игры, реклама, многие интернет-сайты и др.

Архитектура петли. Обратная связь — это данные, которые некоторая система приобретает после конкретного промежутка своей деятельности, чтобы ее подкорректировать. К примеру, курсант не решил задачу по информатике, в итоге за практическое занятие получил отрицательную отметку (обратная связь) и теперь, он знает, что над задачей необходимо работать. Петля возникает тогда, когда система обратной связи замыкается сама на себя.

В геймдизайне петля обратной связи используется для организации игрового цикла: каждый шаг ведет к predetermined исходу в виртуальной реальности и реакции геймера на данный исход — после чего игра вновь призывает к действию. Такую петлю в определенных случаях определяют как «компульсивная», то есть навязчивая: игра может быть организована таким образом, что каждый момент кажется неуместным для остановки, так как цикл должен быть закончен — однако, вместе с тем, он не располагает конечной точкой. Как только появляется возможность получения поощрения, вырабатывается дофамин, нейромедиатор, способствующий сконцентрироваться на цели, на том, чего мы желаем достичь.

Итак, делаем выводы — для использования принципа «дофаминовой петли» в обучении рекомендуется придерживаться следующей схемы: **стимул — вовлечение — действие — вознаграждение — стимул...**

*Пример.* Так при конструировании электронного учебно-методического комплекса «Информационные технологии в деятельности ОВД» нами был использован один из стимулов: при верном ответе на тестовый вопрос или правильном решении задачи выводились фотографии однокурсников с разными выражениями лица и с поощрительными или отрицательными фразами. Для того чтобы не возникало чувство привыкания, фотографии отображались не при каждом верном ответе или правильном решении задачи, а выборочно, что вызывало у курсантов чувства интереса, любопытства, эмоционального удовлетворения.

Мы убедились, что применение модели «дофаминовая петля» при построении электронного учебно-методического комплекса способствует смещению

акцента в обучении с активной деятельности преподавателя на активную деятельность курсанта, что содействует увеличению эффективности учебного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 384 с.
2. Хуторова, М. Н. Использование метода «дофаминовая петля» при построении электронного учебно-методического комплекса / М. Н. Хуторова // The-saurus : зб. наук. пр. / Магілєўскі інстытут МУС т ; рэдкал.: С. В. Венідзіктаў [і інш.]. — Магілєў, 2020. — Вып. 7 : Лічбавы свет. — С. 156–162.
3. Caine, R. Making connections. Teaching and the Human Brain. / R. Caine, G. Caine. — California : Menlo Park, 1994. — 214 p.
4. Pessiglione, M. Dopamine-dependent prediction errors underpin reward-seeking behaviour in humans [Electronic resource] / M. Pessiglione, B. Seymour, G. Flandin, R. J. Dolan & Chris D. Frith // Nature 442, 2006. — Mode of access: <https://www.nature.com/articles/nature05051>. — Date of access: 20.02.2020.
5. Schultz, W. A Neural Substrate of Prediction and Reward [Electronic resource] / W. Schultz, P. Dayan, P. Read Montague // Science 275, 1997. — Mode of access: <https://science.sciencemag.org/content/275/5306/1593>. — Date of access: 20.02.2020.
6. Schultz, W. Neuronal Reward and Decision Signals [Electronic resource] / From Theories to Data / W. Schultz, — Physiol Rev 95(3), 2015. — Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4491543>. — Date of access: 20.02.2020.

**M.N. Khutorova**  
**Mogilev Institute of the Ministry of Internal Affairs**

#### **APPLICATION OF MODELS FOR MODIFICATION OF OUR BEHAVIOR IN THE CONSTRUCTION OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL- METHODOLOGICAL COMPLEX**

The article discusses the theoretical foundations of neuropedagogy, analyzed various approaches to the modern definition of neuropedagogy; the basic provisions of neuropedagogy are analyzed, the possibilities of their application in the process of teaching (self-learning) computer science are highlighted.

Key words: neuropedagogy, dopamine, dopamine loop, electronic educational-methodical complex.



## **ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ В УНИВЕРСИТЕТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R**

В данной статье даётся подробное описание процесса преподавания анализа данных и обучения ему. Раскрыт всеобъемлющий характер феномена анализа данных в повседневной жизни и профессиональной деятельности человека. Показана необходимость обучения анализу данных не только студентов технических и информационных специальностей, но и для гораздо более широкой аудитории. Приводится характеристика дисциплины «Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных», преподаваемой студентам факультета прикладной математики и информатики (ФПМИ) БГУ, особенности языка программирования R, используемого в этой дисциплине. Описаны подходы при преподавании практических занятий, их достоинства и недостатки, а также основные проблемы при выполнении заданий.

Ключевые слова: анализ данных, введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных, язык программирования R.

На сегодняшний день благодаря развитию образования, науки и техники стало доступным множество данных и информации, применяющихся в самых разных сферах жизнедеятельности. Получение данных и оперирование ими – неотъемлемая процедура в таких отраслях как экономика, банковское дело, медицина, социальные науки, информационные технологии, транспортные услуги и т.д. В условиях огромного темпа роста количества данных возникает острая необходимость в овладении средствами получения нужных данных, их первичной обработки, приёмам и методам выявления закономерностей в них, связями между различными данными. Решающими умениями являются формулирование содержательной интерпретации данных на основе их интеллектуального анализа, а также прослеживание по исследуемым данным закономерностей в той или иной области. Данные и извлечённая из них информация являются эмпирическим базисом, на основе которого принимаются решения и строятся теории во всевозможных сферах жизнедеятельности.

Необходимость подготовки специалистов, способных работать с данными, возникает в самых разных областях: в IT-сферах, экономике, менеджменте, биологии, медицине, а также во всевозможных гуманитарных направлениях. Особенная потребность в овладении навыками работы с данными диктуется усилением междисциплинарных связей различных направлений науки. Как отметил проректор Высшей Школы Экономики С.Ю. Рощин, «если раньше мы могли говорить, что существуют отдельно специалисты по Computer Science и по информационным технологиям, и отдельно – гуманитарии, филологи, историки, то сейчас происходит тесное переплетение их профессиональной дея-

тельности» [1]. Соответственно, актуальными становятся вопросы по проблемам преподавания анализа данных применительно к определённой деятельности. Например, в некоторых областях науки и техники получение первоначальных данных является очень дорогостоящим процессом, что требует разработки новых подходов к формированию дидактического базиса обучения анализу данных [2]. К этим проблемам относится также выбор подходящего программного обеспечения, принятие во внимание особенностей данных, присущих рассматриваемой отрасли [3].

В целях подготовки специалистов различного профиля, владеющих анализом данных, действуют такие инициативы как проект Data Culture в ВШЭ [4, 5], Школа Анализа Данных при Яндексе [6]. Кроме того, действуют также учебные программы учреждений высшего образования, ориентированные на различные специальности и профессии. Так, показана польза и отмечены успехи преподавания анализа данных студентам, обучающимся на педагогических и медицинских специальностях [7, 8]. Тем более не вызывает сомнения важность преподавания самостоятельных дисциплин по анализу данных на специальностях, связанных с информационными технологиями. На ФПМИ БГУ такими дисциплинами являются «Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных» и «Основы компьютерного анализа данных с использованием языка R». Также на ФПМИ БГУ действует магистратура по специальности «Прикладная математика и информатика», одной из профилизаций которой является «Компьютерный анализ данных».

«Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных» является учебной дисциплиной, преподаваемой на ФПМИ БГУ студентам специальностей «Информатика», «Прикладная математика», «Компьютерная безопасность», «Экономическая кибернетика» и «Актуарная математика». Учебной программой по этой дисциплине по специальности «Информатика» [9] предусмотрено 16 часов лекционных занятий и 12 часов лабораторных занятий. Занятия по этой дисциплине проводятся после получения студентами базовых знаний по курсу «Программирование». Поставлены следующие цели и задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ предварительного статистического анализа данных (Exploratory Data Analysis);
- формирование навыков практического решения задач статистического анализа данных и представления получаемых результатов с использованием языка R;
- освоение студентами теории и практики анализа данных, анализ возможностей их визуализации и обработки.

Язык программирования R [10], предназначенный, прежде всего, для статистической обработки данных, является отличным инструментом для обучения анализу данных по следующим причинам:

- для этого языка разработана удобная среда разработки RStudio с открытым исходным кодом с возможностью набора команд в консоли, написания скриптов на R и других языках, демонстрации графиков, импорта и экспорта данных в различном формате;
- как сам язык R, так и среда RStudio являются бесплатными и кроссплатформенными;
- векторизованные вычисления: данные, как правило, представляют собой упорядоченную последовательность однотипных значений (например, чисел, символов, логических значений). Большинство операций в R применяются сразу ко всему вектору, нет необходимости обращаться к каждому отдельному элементу, что упрощает читаемость кода и ускоряет работу программы;
- в языке R реализовано большинство основных статистических функций, таких как вычисление среднего значения, дисперсии, среднеквадратического отклонения по выборке и другие;
- язык R предоставляет богатый инструментарий для построения графиков динамики данных и прочих форм их наглядного представления, позволяет сохранять их в растровом и векторном форматах;
- язык R хорошо документирован, имеет место лёгкий доступ в пределах рабочей среды к справке по функциям и конструкциям как самого языка, так и пользовательских программных пакетов.

На лабораторных занятиях предлагаются 6 лабораторных работ по следующим темам: «Введение в язык обработки данных R. Визуализация данных», «Введение в язык обработки данных R. Анализ одномерных данных», «Определение тесноты связи между двумя признаками. Корреляционный и регрессионный анализ», «Ряды динамики. Методы анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики», «Кластерный анализ. Алгоритм K-means» и «Моделирование. Дискриминантный анализ». При выполнении этих лабораторных работ используются реальные данные, например, курсы валют, устанавливаемые Национальным Банком РБ, средняя заработная плата в Беларуси за определённые периоды. Приводятся подробные методические указания для выполнения лабораторных работ, которые знакомят студентов со статистическим и графическим инструментарием, предоставляемым языком R и средой RStudio [11].

Вместе с тем отмечены некоторые недостатки такой организации процесса преподавания и обучения. Так, из-за нехватки времени, отведённого на практические занятия, полная и скрупулёзная проверка лабораторных работ у всех студентов представляется невозможной. Проверка проводится в конце каждого занятия и включает проверку кода и устные вопросы учащемуся, что позволяет

выявить уровень теоретической и практической подготовки студента. Также следует обращать внимание студентов на следующие особенности анализа данных с использованием языка R:

- получение и обработка первоначальных данных. Часто доступными являются не необходимые данные, а только какая-то их часть, или, напротив, нужные данные могут скрываться в более объёмном массиве данных (например, требуется средний курс валюты за каждый месяц отчётного года, а доступна статистика за каждый день);
- возможности программирования языка R, такие как векторизованные вычисления. Иногда студенты игнорируют это преимущество (например, пишут циклы для подсчёта суммы элементов вектора), что, впрочем, не отражается на результатах программного кода, однако влечёт к ухудшению его читаемости;
- умение на основе полученных данных делать определённые выводы об объектах или процессах, описываемых этими данными (например, наличие тренда или корреляции между двумя величинами). Здесь особенно проявляется связь между лекционными и практическими занятиями, поэтому также решающим является уровень теоретической подготовки студентов.

Таким образом, преподавание анализа данных, который является универсальной научной и учебной дисциплиной, требует серьёзной методической проработки, которая сильно зависит в первую очередь от специальности учащихся. Для преподавания анализа данных студентам-программистам язык R является подходящим средством, с одной стороны, в силу наличия базовых навыков программирования у студентов, а с другой – он предоставляет широкий набор инструментов, которые облегчают и ускоряют обработку и анализ данных. Тем не менее, существуют некоторые проблемы преподавания этого языка, связанные, в первую очередь, с ознакомлением студентов с основными конструкциями и функциями языка R, которые значительно отличаются от таковых в языках программирования, изученных ранее, например, C++. Также немаловажно обращать внимание на освоение студентами теории, которую они потом используют при выполнении лабораторных работ, давая трактовку полученных результатов, например, используя различные критерии анализа данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Data Culture: Вышка обучит всех своих студентов работе с данными — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.hse.ru/news/admission/206921083.html>. — Дата доступа: 18.05.2020.
2. Kopecki, G. Flight tests and flight data analysis: teaching aerospace engineering students / G. Kopecki // Global Journal of Information Technology: Emerging Technologies. — 2016. — Vol. 6, Iss. 2. — P. 136-142.

3. Punjani, D. Data Mining Techniques in Biological Research / D. Punjani // International Journal of Computer Sciences and Engineering. — 2019. — Vol. 7, Iss. 4. — P. 339-343.
4. КОНЦЕПЦИЯ Проекта Data Culture по формированию у студентов НИУ ВШЭ компетенций по Data Science посредством интеграции в учебные планы образовательных программ бакалавриата соответствующих элементов (проект) / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». — М., 2017. — 14 с.
5. Data Culture — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.hse.ru/dataculture>. — Дата доступа: 18.05.2020.
6. Школа анализа данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://yandexdataschool.ru/>. — Дата доступа: 18.05.2020.
7. Shushkevich, S.V. Data Analysis Teaching in CAS Statistica [Electronic resource] / S.V. Shushkevich // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Mathematical modeling in physics, civil engineering, economics and finance. — Siedlce : [w/o publisher], 2011. — P.147-151. — Mode of access: <https://elib.grsu.by/doc/2270>. — Date of access: 18.05.2020.
8. von Bormann, S. Achievement of Data Analysis Teaching based on Authentic Learning Concepts in Nursing Students [Electronic resource] / S. von Bormann, S. Opasawatchai // Working together for Health Security : proceedings of 4th International Nursing and Public Health Conference, The Empress Chiang Mai, Thailand, 10-12 Apr 2012. — Mode of access: [https://www.researchgate.net/publication/275887065\\_Achievement\\_of\\_Data\\_Analysis\\_Teaching\\_based\\_on\\_Authentic\\_Learning\\_Concepts\\_in\\_Nursing\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/275887065_Achievement_of_Data_Analysis_Teaching_based_on_Authentic_Learning_Concepts_in_Nursing_Students). — Date of access: 18.05.2020.
9. Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных : Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 1-31 03 04 Информатика № УД-5168/уч. [Электронный ресурс] / Минск : БГУ, ФПМИ, Кафедра компьютерных технологий и систем, 2017. — Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/211229>. — Дата доступа: 18.05.2020.
10. R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. Date of access: 18.05.2020.
11. Буяльская, Ю.В. Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных: метод. указания для студентов фак. приклад. математики и информатики [Электронный ресурс] / Ю. В. Буяльская, В. В. Казачёнок. — Минск : БГУ, 2016. — 43 с. — Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/157710>. — Дата доступа: 18.05.2020.

**S. Sholtanyuk**  
**Belarusian State University**

## **FEATURES AND PROBLEMS OF DATA ANALYSIS TEACHING AT UNIVERSITY USING R PROGRAMMING LANGUAGE**

In this paper, a detailed description of data analysis teaching and learning process is given. The comprehensive nature of the data analysis phenomena in everyday life and professional activity has been revealed. Necessity of data analysis teaching has been shown, not only for students, studying in technical and informational specialties, but for much wider audience. The discipline “Introduction to computer and intelligent data analysis”, which is taught to students of the Faculty of Applied Mathematics and Computer Science of Belarusian State University, is characterized, as well as R programming language features, used in the discipline. Approaches for practical teaching, their advantages and disadvantages, as well as main problems in accomplishing tasks at classes, have been described.

Keywords: data analysis, introduction to computer and intelligent data analysis, R programming language.

## **Секция 2. Новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин**

УДК 378.147

**Л.Ю. Кравченко**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: luk@vspu.ru**

### **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА БАЗЕ ПРОЕКТА «МИРОЗНАЙ»**

В статье кратко представлен опыт организации творческой и исследовательской работы студентов на базе проекта «Мирознай». Рассмотрены примеры творческих и исследовательских конкурсов, представленных на сайте «Мирознай».

Ключевые слова: творческая и исследовательская работа, студенты, вуз, конкурс, Интернет.

Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки 44.03.01 (бакалавриат) и 44.04.01 (магистратура) «Педагогическое образование» подчеркивается важная роль научно-исследовательской работы студентов [1], [2]. В настоящее время для решения учебных и профессиональных задач будущим педагогам не обойтись без умений и навыков исследовательской деятельности, что побуждает студентов участвовать в различных конкурсах, конференциях, в том числе и дистанционно.

В связи с тем, что современная ситуация в образовании требует подготовки будущих учителей, способных творчески решать профессиональные задачи в условиях быстро меняющейся реальности, в учебном процессе и дополнительных инициативах педвуза особое внимание уделяется творческой деятельности (работе) студентов, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий.

Ресурсы Интернета способствуют вовлечению студентов в творческую и исследовательскую работу. Проект «Мирознай», разработанный на базе Волгоградского государственного социально-педагогического университета, уже много лет дает возможность студентам участвовать в творческих и исследовательских конкурсах различного уровня [3].

В процессе изучения информационных дисциплин у будущих учителей была возможность заняться творческой и исследовательской работой и принять участие во всероссийском конкурсе творческих и исследовательских работ

«Мы выбираем ЗОЖ – 2019!». Положением конкурса были определены следующие номинации:

- «Творчество и ЗОЖ»;
- «Наука и ЗОЖ»;
- «Преподавание и ЗОЖ» [4].

Осенью 2019 года в рамках изучения дисциплин «Интернет и мультимедиа-технологии», «Информационные технологии в образовании» бакалавры-биологи под руководством автора подготовили две работы на темы «Табакокурение. Влияние никотина на организм человека» и «Мое здоровье – в моих руках!», приняли участие во всероссийском конкурсе творческих и исследовательских работ «Мы выбираем ЗОЖ – 2019!» и заняли 3 место. Порядок проведения конкурса, требования к работам и критерии их оценивания также были определены в положении конкурса. В номинации «Творчество и ЗОЖ» студенты должны были представить тематическую презентацию, плакат, стенгазету, кроссворд, рисунок и т.д. на выбор [4]. Представленные на конкурс работы были выполнены в виде презентации и кроссворда.

Работа над конкурсными заданиями включала следующие этапы:

- обсуждение тематики;
- поиск и отбор информации;
- самостоятельная работа обучающихся;
- консультации с руководителем;
- оформление работ.

Работа студентов проходила с использованием информационных технологий, в частности, текстового редактора, презентаций и ресурсов Интернета.

Приведем в качестве примера фрагмент конкурсной работы по теме «Табакокурение. Влияние никотина на организм человека», представленной в виде презентации, и кроссворд на тему «Мое здоровье – в моих руках!», выполненный в тестовом редакторе (рисунок 1, рисунок 2, рисунок 3).



Рисунок 1 – Слайд из презентации «Табакокурение. Влияние никотина на организм человека»



## Риски для здоровья при потреблении табака:

- **Дыхательные пути** – хроническая обструктивная болезнь легких, рак легких.
- **Органы кровообращения** – повышение давления, ускорение пульса, атеросклероз, гангрена, повреждение внутренней оболочки артерий (инсульт, инфаркт).
- **Пищеварительные органы** – нарушения работы желудка, язва желудка.
- **Полость рта** – воспаление десен, рак полости рта.
- **Кожа** – быстрое старение, серость и бледность кожи.
- **Половые органы** – бесплодие, импотенция.
- **Зародыш человека** – преждевременные роды, недовес, врожденные аномалии.
- **Психика** – зависимость.
- **Общее здоровье** – укорачивает предполагаемый срок жизни.

Рисунок 2 – Слайд из презентации «Табакокурение. Влияние никотина на организм человека»

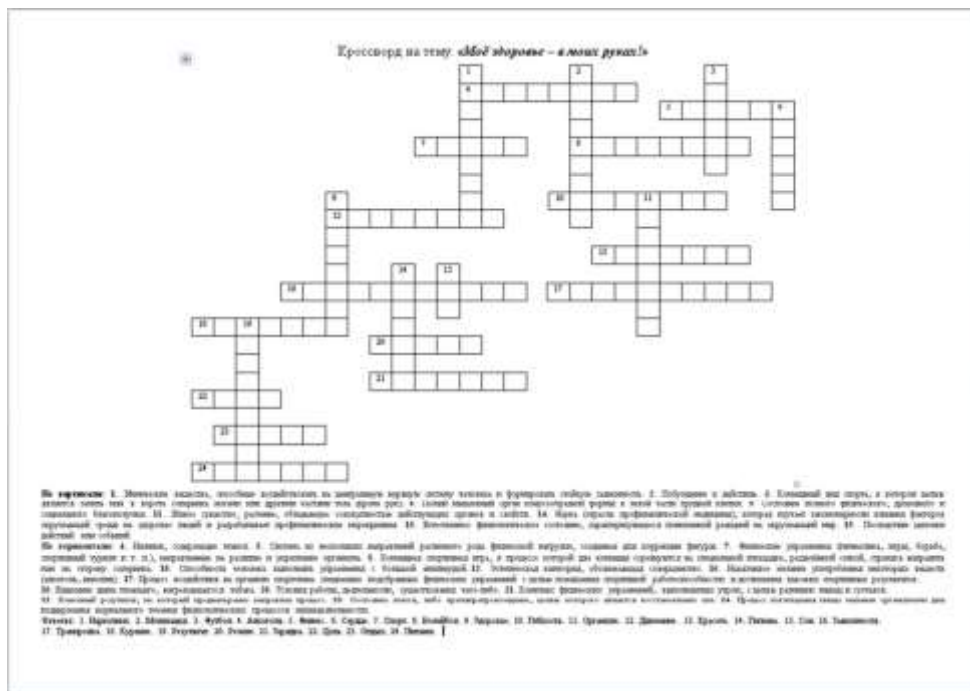


Рисунок 3 – Кроссворд «Мое здоровье – в моих руках!»

Проект «Мирознай» предоставляет возможность не только студентам, но и дошкольникам, школьникам, воспитателям, учителям и преподавателям участвовать в различных конкурсах. Примером является всероссийский конкурс творческих и исследовательских работ «Мы выбираем ЗОЖ – 2019!»

В разные годы, под руководством автора обучаемые участвовали во всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ студентов «Наука онлайн!», всероссийском конкурсе научных, методических и творческих работ

«Горизонты развития» и всероссийском конкурсе электронных ресурсов, посвященном 71 годовщине Победы в Великой Отечественной войне, и занимали призовые места [3].

Таким образом, деятельность студентов в проекте «Мирознай» помогает обучаемым более успешно развивать стремление к реализации в профессиональной деятельности, творческую инициативу и креативность, дает возможность показать свои знания и умения.

Важным результатом деятельности обучаемых в проекте является формирование творческих и исследовательских качеств личности, в том числе и будущего учителя, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (дата обращения: 12.03.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/152/150/25/117> (дата обращения: 12.03.2020).
3. Мирознай. Конкурсы. [Электронный ресурс]. URL: <http://miroznai.ru> (дата обращения: 12.03.2020).
4. Всероссийский конкурс творческих и исследовательских работ «Мы выбираем ЗОЖ – 2019!». Положение о конкурсе [Электронный ресурс]. URL: <http://creation.miroznai.ru/contest/215/info> (дата обращения: 12.03.2020).

**L.Yu. Kravchenko**  
**Volgograd State Socio-Pedagogical University**  
**e-mail: luk@vspu.ru**

#### **ABOUT CREATIVE AND RESEARCH WORKS OF STUDENTS ON THE BASIS OF THE “MIROZNAY” PROJECT**

Annotation: in this paper the experience of students' creative and research work on the basis of the Mirnozay project is briefly presented. Examples of creative and research competitions represented on the Mirnozay website are considered.

Key words: creative and research work, students, university, competition, Internet.

**О.В. Мишутина, к.пед.н., доц.  
Новосибирский государственный  
педагогический университет  
e-mail: purus@mail.ru**

## **ИНТЕГРАЦИЯ СРЕДСТВ ИКТ И ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОПАРКОВ**

В статье рассматривается пример интеграции дисциплины «Иностранный (английский) язык для специальных целей» и информационных и коммуникационных технологий. Наличие коммуникативной и цифровой компетенций необходимо при формировании готовности обучающихся к профессиональной деятельности в технопарках.

Ключевые слова: технопарк, иностранный язык для специальных целей, цифровизация.

По данным Ассоциации кластеров и технопарков России за 2019 г., в 54 регионах Российской Федерации функционируют 169 технопарков, которые подразделяются на четыре модели: университетскую (14% технопарков), инновационную (35%), инфраструктурную (11%) и кооперационную (40%) [2, с. 19]. Деятельность инновационных компаний в технопарках обусловлена спецификой региона, но рост заинтересованности работодателей в кадрах, способных интегрировать знания в области теории и практики естественных наук с применением информационных и коммуникационных технологий и иностранного языка наблюдается без территориальных ограничений.

Значимыми для Сибирского региона являются такие отрасли, как IT, биотехнологии, авиастроение. В сфере биотехнологий, например, активно реализуются проекты, связанные с разработкой, сертификацией и производством антисептиков, лабораторной диагностикой и проведением анализов на наличие антител к различным вирусам и т.д. В этой связи, большое значение уделяется образовательным технологиям, направленным на подготовку специалистов инновационной сферы.

Исследователями выявлены три этапа, или волны развития цифровизации в образовании: 1) расширение замкнутой среды «преподаватель – обучающийся» (благодаря появлению беспроводной сети Интернет); 2) бурный рост медиасреды, предопределивший необходимость выбора для большинства преподавателей: либо «не замечать» развития коммуникационных технологий, либо начать их активное применение в ходе преподавания своих дисциплин (выбравшим прогрессивный вариант удалось вернуть внимание обучающихся с помощью социальных сетей, организовав новую учебную среду, в которой объединились традиционные и цифровые средства обучения); 3) включение третьей стороны (ученых, исследователей, зарубежных партнеров по коммуникации и пр.) в ин-

терактивное общение, и приобретение преподавателями в аудитории функций медиаторов и наставников [7, р. 22-23].

Понятие «цифровая компетентность» рассматривается Богословским В.И., Бусыгиной А.Л., Аниськиным В.Н. в качестве обязательного элемента «общей профессиональной компетентности личности, интегрирующей и ассимилирующей имеющиеся и потенциальные познавательные-практические возможности индивида для повседневного эффективного и продуктивного осуществления своей профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики страны» [1, с. 227]. В ситуации, возникшей в мировом масштабе, с весны 2020 г. из-за угрозы пандемии, наиболее востребованными для преподавателей и студентов оказались практические навыки работы с цифровыми инструментами, умение применять обучающие платформы и комбинировать современные средства связи, организовывать вебинары и принимать в них деятельное участие, совершенствовать содержание дистанционных курсов, подбирать соответствующий функционал и т.п.

В числе сущностных изменений, происходящих в сфере современного образования, Роберт И.В. называет «расширение видов учебной деятельности за счет информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса с интерактивным информационным ресурсом» [3, с.146]. В настоящее время, часть аудиторной нагрузки в вузах реализуется в дистанционном формате (в том числе) с помощью продукта Office 365, включая платформу Microsoft Teams (MS), в сочетании с вариативным набором других инструментов для обучения (например, Moodle как платформы, успешно применяемой для выполнения студентами самостоятельной работы). Безусловно, при положительных сторонах взаимодействия в дистанте – удаленной коммуникации, видеосвязи, возможности преподавателя регламентировать доступ участников в вебинарную комнату и т.п., существуют также и сложности: технические накладки с видеоизображением, звуком, загрузкой файлов, необходимостью создания дополнительных каналов и др. Повышенная тревожность, возникающая у студентов при подобных «заминках», снимается наличием оперативной обратной связи.

Актуализируя содержание учебных курсов по направлениям подготовки бакалавриата, специалитета и магистратуры в области естественных наук, преподавателям дисциплины «Иностранный язык для специальных целей» целесообразно привлекать новую информацию, отражающую события, происходящие в информационном пространстве изучаемой отрасли, подразделив ее на несколько векторов поиска: weekly news digests; scientific/research calendar; people in science today; timeline of achievements, etc. Материал для поиска может быть представлен с применением технологии кода Quick Response (QR). Такой подход обеспечивает для обучающихся мотивацию поиска, лучшее усвоение узко-

направленной информации, умение проводить анализ и отбор больших ее объемов, что способствует корреляции «хода модернизации системы вузовского образования с потребностями цифровой экономики» [4].

Интеграция информационных и коммуникационных технологий в образовательное пространство отдельной студенческой аудитории основывается, прежде всего, на значимости конкретной образовательной ситуации, которая, по результатам исследований Сохранова-Преображенского В.В. «возрастает в силу полифункциональности взаимодействия участников образовательного процесса» [5, с. 7]. В ходе формирования необходимых для осуществления профессиональной деятельности в условиях технопарка коммуникативной и цифровой компетентностей обучающиеся получают пошаговую инструкцию к учебному действию, чтобы самостоятельно выстроить индивидуальную образовательную траекторию, направленную на достижение поставленной учебной задачи. Повышение конкурентоспособности, оптимизация стоимости обучения, совершенствование опыта обучающегося, скорость получения новых знаний – четыре стратегических направления, которые являются драйверами цифровой трансформации образовательной системы высших учебных заведений (по R. Vejinaru) [6, p. 374-375].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богословский В.И., Бусыгина А.Л., Аниськин В.Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8. – №1(26). – С. 223-230.
2. Пятый ежегодный обзор «Технопарки России – 2019» / Л.В. Данилов, Е.А. Кашинова, Е.И. Кравченко, М.М. Бухарова, М.А. Лабудин; Ассоциация развития кластеров и технопарков России. – М.: АКИТ, 2019.
3. Роберт, И.В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий / И.В. Роберт // Электронные библиотеки. – Том 23. – №1-2. – Казань: Изд. КФУ, 2020. – С. 145-164.
4. Семенова Е.М., Захаров А.В., Агеев А.В. Роль высшего образования в развитии цифровой экономики России // Экономические и гуманитарные науки. – Орел. – 2019. – №4(327). – С. 110-118.
5. Сохранов-Преображенский В.В. Ситуативно-задачное моделирование как средство смыслообразующего взаимодействия педагогов и обучающихся // Психолого-педагогические аспекты самоорганизации образования в России. – Сб. статей II Международной научно-практ. Конференции. – Пенза. – 2018. – С. 3-10.

6. Bejinaru R. Impact on Digitalization on Education in the Knowledge Economy // Management Dynamics in the Knowledge Economy. – 2019. - Vol. 7. – No.3. – Pp. 367-380. – DOI: [10.25019/MDKE/7.3.06] – дата обращения: 12.03.2020.
7. Tekke J., Paulsen M. Digitalisation of Education – the theory of the three waves. – Monograph Series from the Centre for Internet Research. – Issue 17. – Denmark. – 2017 – URL:[[https://cfi.au.dk/fileadmin/www.cfi.au.dk/publikationer/cfis\\_skriftserie/017\\_Taekke\\_Paulsen.pdf](https://cfi.au.dk/fileadmin/www.cfi.au.dk/publikationer/cfis_skriftserie/017_Taekke_Paulsen.pdf)] – дата обращения: 05.03.2020.

**O.V. Mishutina, Cand. Sci. (Pedag.),  
Associate Professor,  
Novosibirsk State Pedagogical University**

### **INTEGRATION OF MEANS OF ICT AND ESP IN TRAINING FOR PROFESSIONAL ACTIVITY IN SCIENCE AND TECHNOLOGY PARKS**

The article provides an example of integration of the discipline "Foreign (English) language for special purposes" with the ICT. The presence of communication and digital competences is necessary for formation of students' readiness to work in Science and Technology Park.

Keywords: Science and Technology Park, English for Special Purposes (ESP), digitalisation.

**Н.Н. Пачина**  
**Липецкий государственный**  
**технический университет**  
**e-mail: rachina\_2017@mail.ru**  
**А.Р. Пачин**  
**Липецкий государственный**  
**технический университет**  
**e-mail: Pa4in.aleks@yandex.ru**

## **АВТОРСКИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАИМСТВОВАНИЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ НАУЧНЫХ И УЧЕБНЫХ РАБОТ\***

В статье рассматриваются алгоритмы построения авторских систем обнаружения заимствований при проверке научных и учебных работ. Раскрываются различные варианты построения маршрутов проверки документов на заимствования.

Ключевые слова: авторские системы, обнаружение заимствований, плагиат, алгоритм, научные и учебные работы.

Повышение качества вузовского и школьного образования зависит от применения адекватных методов и средств в сфере информационных технологий. Электронные системы обнаружения заимствований являются достаточно молодым и уже необходимым средством применения в системе образования. Субъекты образовательного процесса сосредоточены не только на правильном их применении, но и поиске алгоритмов, наиболее оптимальных, повышающих результативность обучающего процесса и качество образования в целом.

В своих исследованиях мы определили основные акмеологические параметры развития системы обнаружения заимствований. К ним относятся «теоретико-методологическое обогащение существующих подходов и принципов функционирования системы обнаружения заимствований; нормативно-правовое обеспечение функционирования системы обнаружения заимствований; оптимизация технологического сопровождения функционирования системы обнаружения заимствований; техническая модернизация системы обнаружения заимствований; алгоритмизация экспертизы продуктов системы обнаружения заимствований» [1].

Алгоритмы, которые в настоящее время используются разнообразными разработчиками электронных систем имеют свои технические основания, которые в свою очередь влияют на выбор методов и средств применения их на практике. Разнообразие концентрируется не только на уровне использования

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-07-00870А «Разработка технологии и проведение вычислительных экспериментов по оценке эффективности электронных систем оказания услуг».

разных систем, но и на уровне одной системы при использовании различных авторских систем обнаружения заимствований.

Методологические подходы и принципы устанавливают те правила, которые будут применимы в условиях конкретной авторской системы обнаружения заимствований. Так, системный подход, позволяет рассматривать проверку работ на заимствования как систему функциональных связей на различных иерархических уровнях. Интегративный подход способствует использовать различного рода интегративные парадигмы при анализе текстов как электронной системой, так и экспертами. Компетентностный подход обозначает данный процесс как систему компетенций, освоение которых необходимо для профессиональной оценки качественных изменений при анализе текстов на заимствования. Акмеологический подход собственно формирует авторскую систему деятельности в системе обнаружения заимствований. Методологически оправдано применение комплекса методологических подходов для системного эффекта в повышении качества образования. Таким образом, мы обозначили пять подходов к формированию авторской системы деятельности в направлении обнаружения заимствований. На наш взгляд, наиболее результативным является синтез методологических подходов один из которых является системообразующим.

В нормативно-правовом сопровождении необходимо выделить два аспекта. Это наличие нормативных документов в области авторского права, федеральных правовых актов, приказов, имеющих правовую силу. И второй аспект – это разработанные локальные нормативные акты конкретной организации. Авторская система в данном случае складывается из комбинации постоянно действующих документов и тех, которые разрабатываются и адаптируются организацией для внутреннего применения.

Технологическое сопровождение функционирования системы обнаружения заимствований связано с наличием различного рода технологий, алгоритмов проверки документов обнаружения заимствований. В данном случае используют как одну электронную систему обнаружения заимствований, так и несколько. Все зависит от экономических возможностей организации и обоснованности данных той или иной системы в проверке работ на заимствования. Авторская система складывается из последовательности оправданных действий, где принимают участие одна или несколько систем обнаружения заимствования.

Техническая модернизация системы обнаружения заимствований связана с усовершенствованием технического алгоритма поиска заимствований. Сюда входят различного рода наукометрические показатели, сам отчет на обнаружение заимствований, результативные справки по документу, прошедшему проверку на оригинальность.



Сложность использования различных систем на обнаружение заимствований заключается в том, что в каждой из них используется свой алгоритм проверки текстов на плагиат, своя система защиты от обходов системы. В связи с этим, используются и различные методы модернизации, усовершенствования системы обнаружения заимствований. В выборе методов и приемов технической модернизации системы обнаружения заимствований заключается авторская система технической деятельности данных систем.

И последний аспект авторской системы – это алгоритмизация экспертизы продуктов системы обнаружения заимствований. Экспертиза продуктов системы обнаружения заимствований достаточно сложная теоретико-методологическая и практическая проблема, решение которой должно проходить на нескольких уровнях. В связи с этим, алгоритм экспертизы будет включать теоретические, методологические, методические, технические аспекты проверки документов на плагиат. Авторские системы алгоритмизации варьируются от анализа одной из сторон обнаружения заимствований, так и анализа нескольких сторон. Эффективнее анализ происходит, когда реализуются все стороны алгоритма. Чаще всего для оптимизации процесса экспертизы используют только технический формальный анализ системы проверки текстов на заимствования. Для большей надежности результатов анализа необходим анализ текста и самим экспертом. В идеале если текст проанализируют несколько экспертов, то составленное заключение будет обладать меньшим субъективизмом.

Данный алгоритм разработки авторской системы обнаружения заимствований может применяться как в гуманитарных, так и в естественно-научных дисциплинах для проверки научных и учебных работ на плагиат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пачина Н.Н. Элиминация катаболических эффектов функционирования системы обнаружения заимствований и акмеологические направления развития / Н.Н. Пачина, А.Р. Пачин // ЭПИ Человек. Общество. Наука. – Липецк ЛГТУ. – С. 37-41

**N.N. Pacina**  
**Lipetsk State Technical University**  
**e-mail: pachina\_2017@mail.ru**  
**A.R. Pacin**  
**Lipetsk State Technical University**  
**e-mail: Pa4in.aleks@yandex.ru**

## **AUTHOR'S BORROWING DETECTION SYSTEMS IN VERIFICATION OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL WORKS**

The article discusses algorithms for constructing author's systems for detecting borrowings when checking scientific and educational works. Various options for constructing routes for checking documents for borrowing are revealed.

Key words: copyright systems, detection of borrowings, plagiarism, algorithm, scientific and educational work.

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ АППЛЕТОВ**

В статье описаны особенности разработки и использования мобильных математических апплетов в учреждениях общего среднего образования. Дано определение мобильного апплета и представлены основные проблемы его использования в школах.

Ключевые слова: мобильный математический апплет, обучение математике.

Одно из направлений современного этапа цифровизации системы образования связано с использованием мобильных технологий для обучения различным предметам, в том числе, математике. Актуальность данного направления развития методики обучения математике на уроках и внеурочных занятиях подчеркивается в Концепции информатизации системы общего среднего образования до 2020 г., в целях и задачах которой одним из приоритетных направлений является использование личных мобильных устройств участников образовательного процесса. 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» [2, с. 102].

Следует отметить, что перспективы использования мобильных апплетов в обучении, в том числе математике, растут за счет потенциальных возможностей: создания условий для совместной работы учащихся над заданиями во время урока и во внеурочной деятельности; оперативном обмене необходимой учебной информацией и взаимодействии участников образовательного процесса; организации самостоятельной учебно-исследовательской деятельности обучающихся с возможностью привлечения информационных источников сети Интернет и т.д.

Анализ тенденций цифровой трансформации системы общего среднего образования показывает, что идея создания и использования мобильных апплетов как платформы для обучения математике, тестирования, решения задач облада-

ет большим потенциалом. Появляется способ максимально интегрировать процесс получения информации и ее закрепления путем выполнения эвристических заданий. При этом необходимо подчеркнуть, что наметившаяся тенденция к запрету использования мобильных устройств в учреждениях общего среднего образования обречена на провал. Запрещая учащемуся использовать мобильное устройство, собирая их перед уроком или внеурочным занятием в специальную «коробку», учитель, тем самым, расписывается в собственной невозможности конкурировать за познавательный интерес ученика. Развитие современных средств коммуникации невозможно остановить, задача современного учителя – использовать появившиеся возможности цифровых платформ, мобильных приложений и учебного контента в целях активизации мотивации учения и познавательного интереса учащихся.

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 приложений 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 [2].

*Мобильные апплеты* представляет собой программу, установленную на платформе операционной системы мобильного устройства (Microsoft, IOS, An-

droid 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.

Значимость мобильных апплетов для образования растет не только благодаря их общедоступности и привлекательности с точки зрения новых технологий, но и благодаря возможностям, которые они дают: совместная работа учащихся над учебными проектами, свободная стратегия обучения, не привязанная к конкретному учреждению образования, когда каждый обучающийся имеет возможность высказаться, принять участие в интерактивном взаимодействии.

Необходимо отметить возможность качественно нового применения *синергетического подхода в обучении математике*: осуществление учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся познания окружающей действительности с применением мобильных технологий дополненной реальности и моделированию окружающих процессов в условиях реального времени. В этом контексте, рассматривая процесс обучения математике как процесс интеллектуального развития, можно отметить, что его основная задача – наличие сложной связи между явлениями, которые можно описать с использованием традиционных средств обучения (измерение высоты предметов на расстоянии с использованием теорем о подобии треугольников) и абстрактных теоретических математических моделей (исследование графиков функции). Возможности по приращению эффективности обучения математике, получению качественно новых продуктов дает совмещение традиционных и мобильных технологий обучения.

Использование мобильных апплетов на уроках и внеурочных занятиях по математике также дает возможность: использовать в обучении легкие, компактные, портативные устройства; реализовывать смешенное обучения в условиях учреждений общего среднего образования; кроссплатформенное использование без привязки к конкретному аккаунту системы дистанционного обучения и мобильному устройству; обучения математике для людей с особенностями развития, в том числе, доминирующего типа восприятия математических объектов; обеспечения нелинейной траектории обучения, основанное на полойном распределении математической учебной информации; снижения экономических расходов в сфере обучения математике; самостоятельной разработке учителями математике авторских апплетов для мобильных устройств; учитывать требования инфографики для создания учебного контента по математике.

Однако, несмотря на несомненные преимущества разработки и использования мобильных апплетов, использования мобильных устройств в образовательных целях связано со сложностями и проблемами:

- **Технические проблемы.** Небольшой размер экранов и клавиш на мобильных устройствах, что затрудняет оперативное внесение данных для учащихся с особенностями психо-физиологического развития (далее – ОПФР); скорость обработки и передачи данных в условиях одновременного использования точки передачи wi-fi большим количеством обучающихся; проблемы с недостаточного объема аккумуляторной батареи мобильного устройства; ограниченность объема памяти, доступной на мобильных устройствах; проблемы организации хранения и обработки больших объемов информации (проблема BigData), а также ее безопасность; отсутствие единых стандартов протоколов связи с мобильными платформами, характеристиками устройств, разработки учебных апплетов; необходимость координальной переработки существующего учебного контента по математике для мобильных устройств.
- **Социальные проблемы.** Объективно высокая стоимость мобильных устройств последнего поколения; критерии оценивания результатов учебных достижений учащихся задаются заранее разработчиком апплета, их объективность определяется учителем-разработчиком; недостаточная проработанность безопасности хранения личных данных обучающихся, отсутствие лицензированных технологий обработки персональных данных в национальном сегменте интернета.
- **Педагогические проблемы.** Незавершенность дидактических положений, психолого-педагогических оснований и методических рекомендаций для широкомасштабного использования мобильных апплетов на уроках и внеурочных занятиях по математике; проблема «вчера уже поздно»: развитие мобильных технологий обучения математике опережает бюрократический алгоритм процедуры апробации их эффективности и внедрения в образовательный процесс; отсутствие рецензирования учебного контента, что обусловлено возможностью любого пользователя сети Интернет разрабатывать апплеты, это является преимуществом с одной стороны, но недостатком, с позиции учета особенностей восприятия учащимися математических объектов, с другой стороны.

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: Учебные приложения, позволяющие вносить, обрабатывать, структурировать и транслировать информацию. Онлайн калькуляторы. Онлайн справочники. Математические тренажеры. Тестовые апплеты. Симуляторы виртуальной реальности.

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, соотнесения 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.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Становление и развитие цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь / Р. Б. Григянец [и др.] ; Объед. Ин-т проблем информатики ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 227 с.
2. Прохоров, Д. И. Учебный математический апплет как средство дифференциации содержания обучения / Д. И. Прохоров // Образовательные информационные технологии и робототехника : материалы респ. науч-практ. интернет-конф., Минск, 27–28 март. 2018 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол. С. И. Василец (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГПУ, 2018. – С. 204–208.

**D.I. Prokhorov**

#### **FEATURES OF DEVELOPMENT AND USE OF MOBILE MATHEMATICAL APPLETS**

The article describes the features of the development and use of mobile mathematical applets in institutions of general secondary education. The definition of a mobile applet is given and the main problems of its use in schools are presented.

Key words: mobile math applet, math teaching.

**А.А. Русаков, д.пед.н., проф.**  
**МИРЭА – Российский технологический университет**  
**e-mail: vmkafedra@yandex.ru**  
**В.В. Казаченок, д.пед.н., проф.**  
**Белорусский государственный университет**  
**e-mail: kazachenok@bsu.by**

## **НЕЙРОПЕДАГОГИКА И ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ\***

Анализируются возможности нейропедагогики в современных условиях развития ИКТ и определяются организационно-педагогические условия повышения эффективности системы обучения на основе искусственных нейронных сетей: выделение и задание основных характеристик модели обучающегося, четкая формализация и построение онтологии предметной области.

Сформулированы важнейшие положения нейропедагогики, лежащие в основе повышения эффективности обучения. Выявлены новые типы общения, обусловленные развитием информационно-коммуникационных технологий, и определены цифровые навыки, необходимые сегодня обучающемуся.

Ключевые слова: нейропедагогика, нейронные сети, инновации в образовании, эффективность обучения.

### **1. Введение**

Сегодня утверждается новое направление научных исследований образования: «образовательная нейронаука» (educational neuroscience) или «нейрообразование», в котором выделяют нейрообучение, нейропедагогику, нейродидактику [2]. Здесь речь идет об изучении нейробиологических механизмов обучения: если современные знания о мозге в гораздо большей степени отвечают на вопрос «как лечить», то задача когнитивной нейрологии – изучать мозг для того, чтобы понять «как учить» [1].

Под искусственной нейронной сетью понимают математическую модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма.

Нейропедагогика – это прикладная междисциплинарная научная область, направленная на построение образовательного процесса с учетом данных о развитии мозга, об эффективных методах обучения и преподавания, о мозговой организации в процессах овладения учебным материалом, с учетом особенностей мозгового развития обучаемых и преподавателей.

Сегодня у педагогов нет специальной подготовки в области механизмов, лежащих в основе обучения. Но если мы не понимаем, как работает мозг, то не сможем понять многих аспектов обучения и поведения обучающихся. Любо-

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-011-20021.



пытно сравнить преподавателей, например, с врачами, которым необходимо пройти длительный курс обучения, посвященный работе человеческого организма, прежде чем они смогут поставить пациенту диагноз.

Таким образом, для того чтобы сделать учебный процесс максимально эффективным, преподаватели должны понимать, как устроен головной мозг, как он запоминает, обрабатывает, записывает, хранит и вспоминает информацию.

## 2. Нейронные сети в образовании

Эффективность современных электронных технологий обучения обусловлена тремя основными их преимуществами: 1) визуализация материала, способствующая его представлению в наиболее наглядном, целостном и комплексном виде и позволяющая задействовать максимальное количество каналов восприятия информации (визуальный, аудиальный, аудиовизуальный) при изучении материала; 2) представление материала в более интересной для ученика форме, что существенно повышает мотивацию обучения; 3) возможность применения знаний и отработки навыков в рамках практической деятельности в виртуальном пространстве, что значительно упрощает решение дидактической задачи применения теоретических знаний в практической деятельности в целях формирования умений и навыков [5].

В то же время, факторы, влияющие на усвоение обучающимся учебного материала, можно систематизировать так: мотивация (к учебе, к науке, к саморазвитию, к карьере), интеллектуальные способности (уровень IQ, специальные способности, социальный интеллект), психологические особенности (тип характера, уровень креативности, умение работы в команде), физические факторы (условия проживания, состояние здоровья и т.д.).

С одной стороны, анализ этих факторов позволяет изучить личность обучаемого с разных сторон, выявить наиболее важные *ментальные особенности* ( $X$ ), влияющие на успешность обучения.

С другой стороны, наряду с *уровнем подготовки обучающегося* ( $Y$ ), разработаны методики оценивания *сложности предлагаемого для изучения материала* ( $Z$ ) на основе онтологии предметной области.

Тогда задачу оперативного выявления направлений корректирующих воздействий для осуществления адаптивного управления обучением на основе индивидуальных результатов обучающихся, позволяет решить аппарат нейронных сетей, способных в режиме реального времени максимизировать ожидаемое  $Y$  на основе анализа имеющихся  $X, Y, Z$  [3; 6].

Таким образом, основными организационно-педагогическими условиями эффективности системы обучения на основе нейронных сетей являются: выделение и задание основных характеристик модели обучающегося и четкая формализация и построение онтологии предметной области.

Сформулируем важнейшие принципы нейропедагогики [4]:

- Мозг – «параллельный процессор», т. е. человеческий мозг может выполнять несколько функций одновременно. При этом недогрузка мозга, также как и его перегрузка, может оказать отрицательное воздействие на его развитие.
- Учение и познание – естественные механизмы развития мозга.
- Эмоции – необходимый фактор продуктивной деятельности мозга.
- Развитие мозга стимулируется в условиях свободы творчества и блокируется в обстановке давления, принуждения и угрозы.

Отметим, что сегодня эти принципы наиболее широко применяются в финской системе образования.

В настоящее время важно осознавать, что дети сегодня являются цифровыми аборигенами, поскольку существенно изменились типы общения. Если раньше превалировали формы личного или текстового общения (голосовые сообщения, электронная почта, живое общение), то в настоящее время появились еще три типа общения, которые не могут быть проигнорированы:

- 1) общение человека с человеком через компьютерный интерфейс;
- 2) общение человека с компьютером (например, поисковые интерфейсы);
- 3) общение между двумя компьютерами для достижения определенного результата (например, умный дом, приложения для смартфонов – карты, графики, советы, датчики активности).

Поскольку для обучающегося общение – это основной способ получения знаний и навыков, то мы являемся свидетелями происходящей трансформации – изменения существующего инструмента обучения. Поэтому педагогам нужно научиться работать в новых условиях. Обучающимся сегодня нужен определенный набор цифровых навыков: цифровая грамотность, знание языка программирования, работа в команде, проектная деятельность, анализ информации и синтез решений с последующим применением на практике.

Важно отметить, что эффективное формирование этих цифровых навыков не может существовать без учителя и без оснащения педагога современными ИКТ.

### **3. Заключение**

Таким образом, нами проанализированы возможности нейропедагогики в современных условиях развития ИКТ, определены организационно-педагогические условия повышения эффективности системы обучения на основе нейронных сетей.

Сформулированы важнейшие положения нейропедагогики, лежащие в основе повышения эффективности обучения. Выявлены новые типы общения, обусловленные развитием информационно-коммуникационных технологий, и определен набор современных цифровых навыков, необходимых обучающемуся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанов В.А., Шкурко Ю.С. Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов // Педагогика. – 2018. – 8. – С. 29–38.
2. Захаров Г.В. Нейросетевая педагогика как новый подход к теоретической педагогике // Научный форум: Педагогика и психология: сб. ст. по материалам XVIII международной научно-практической конференции. М.: Издательство «МЦНО». – 2018. – 5. – 18. – С. 17–22.
3. Казаченок В.В. Применение нейронных сетей в обучении // Информатика и образование. – 2020. – 2. – С. 41–47.
4. Нейрофизиология. Нейропсихология. Нейропедагогика. [Электронный ресурс]. URL: [http://msk.treko.ru/show\\_article\\_1738](http://msk.treko.ru/show_article_1738).
5. Русаков А.А., Казаченок В.В. Педагогические аспекты формирования высокотехнологичной образовательной среды // Информатизация образования – 2016: матер. Междунар. научно-практич. конф. / Академия информатизации образования. г. Сочи, 14–17 июня 2016 г. – С. 227–232.
6. Федяев О.И. Прогнозирование остаточных знаний студентов по отдельным дисциплинам с помощью нейронных сетей // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. – 7. – С. 122–136.

**A. Rusakov**  
**V. Kazachonak**

## NEUROPEDAGOGY AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

The possibilities of neuropedagogy in the modern conditions of ICT development are analyzed and the organizational and pedagogical conditions for increasing the effectiveness of the training system based on artificial neural networks are determined: the main characteristics of the student's model are identified and set, the domain ontology is clearly formalized and built. The most important provisions of neuropedagogy are formulated, which are the basis for increasing the effectiveness of training. New types of communication have been identified due to the development of information and communication technologies, and the digital skills needed today for the student have been identified.

Keywords. Neuropedagogy, neural networks, educational innovations, learning efficiency.

**E.V. Soboleva**  
**candidate of pedagogical sciences, associate professor**  
**Department of Digital Technologies in Education**  
**«Vyatka State University»**  
**e-mail: vavilov5asha@yandex.ru**

**T.K. Trach**  
**undergraduate**  
**Department of Digital Technologies**  
**in Education**  
**«Vyatka State University»**  
**e-mail: trtatana055@gmail.com**

### **APPLICATION OF MOBILE TECHNOLOGIES IN TRAINING OF SPECIALISTS ON STANDARDIZATION AND METROLOGY\***

The article is devoted to the study of the problems associated with the inclusion of mobile services and platforms in the training of engineers of the future to solve the problems of standardization and metrology. The purpose of the work is to describe the didactic capabilities and functional resources of mobile technologies to improve the methodology of training highly qualified engineering personnel. The methodology is based on a synthesis of research results of domestic and foreign authors, as well as on the analysis of mobile technologies and digital applications. The study clarifies the conceptual apparatus for training engineers of the future based on digital technologies and mobile applications for solving standardization problems. The analysis of the experimental activity on the formation of competencies not only of active use, but also of designing your own mobile application with meaningful content that meets the challenges of the future in relation to the training of the demanded metrological engineer. In conclusion, from the justification of the need to take into account current trends for training specialists in the field of applied physics, engineering and metrology, a conclusion is made about the didactic potential of mobile technologies for engineers of the future, specific problems of harmonizing content and digitalization challenges are formulated.

Keywords: technologies, learning tools, digital technology, over-professional competencies, mobile applications, professions of the future.

**Introduction.** The training of specialists in the field of applied physics, engineering, and metrology undergoes significant changes in the context of the need to control the quality of knowledge, form the path of professional development, taking into account future trends and supporting innovative processes in the digital economy. The methodology of training metrological engineers includes both a substantive component and a process component. Changes in the substantive plan include innovations in the state standardization system (for example, GOST ISO / IEC 17025-2019), modernization of standard development algorithms, improvement of metrological support (for example, measurements to control the characteristics of innovative products of the nanoindustry), increased requirements for safety and quality products

---

\* The study was funded by the Russian Foundation for Basic Research according to the research project No. 17-36-01026-OGN.

(for example, labor protection requirements when checking and / or calibrating measuring instruments), etc. However, the changes also affected the training of metrological engineers: distance learning courses, online training, interactive services, automated systems, artificial intelligence and programming environments, mobile technologies. These changes are focused on the challenges of the future in terms of providing industry and engineering with highly qualified personnel: a medical equipment architect, a specialist in the modernization of building technologies, an integrated safety auditor in industry, etc. For all of the above specialists, the key professional competencies remain unchanged: systemic and environmental thinking, programming / artificial intelligence, lean manufacturing, project management. In addition, the commission on the development of federal state educational standards for standardization and metrology, their examination and updating in the formulation of its activity strategy notes that the problem of matching training to emerging requirements of the digital economy, as well as updating professional standards, is quite acute [1]. As part of the study, an option is proposed to modernize the training of engineers of the future to solve the problems of standardization and metrology by the example of the inclusion of mobile platforms and services in their independent practical activities. This option, on the one hand, will allow metrologists to acquire demanded over-professional skills in accordance with the challenges of the future, and, on the other hand, to study the fundamental theoretical content of training disciplines by innovative means.

**Materials and Methods.** An analysis of the scientific literature on the research problem made it possible to single out the basic concepts, methods, and technologies necessary to achieve this goal. The study was conducted on the basis of higher educational institutions in Kirov for the areas of training "Information Systems and Technologies", "Systems for the automated design of chemical industries", "Safety of technological processes and production." the experiment involved bachelors and undergraduates for specialties, a systems analyst, a designer of "smart materials", an information systems architect, an integrated security auditor in industry [2]. To concretize the results of the study, we will present in detail the inclusion of mobile technologies on the example of training engineering and technical personnel in the direction of «information systems architect». An information systems architect is a specialist who has competencies in a wide range of work with data processing systems. In particular, it designs databases, develops action algorithms, provides effective user access to data storages, controls the quality of data storage, the logic of information storage and retrieval. This is an engineer who develops software and control systems. His tasks include the control of intelligent control systems. To prove the adequacy of the choice of such a training profile, we note that for all of the above areas (bachelor's level) within the discipline "Metrology and standardization of information systems and technologies", the same number of hours is allocated for programming the code

of the future information system (108 hours). Differentiation occurs only when studying in a magistracy, where the proportion of extracurricular independent workload increases.

**Results.** When analyzing the literature, it was noted that a lot of attention is paid to the virtual presentation of information by researchers, the development of software using QR technology. Such specialized software for mobile devices is designed to provide consumers with metrological services, relevant data on the name, type, and period of verification of measuring instruments. The application will use the QR-code technology, which allows storing the information necessary for displaying on the screen of a mobile device in a compressed encoded format. We highlight such a service to Metrologist Online, a mobile measurement metering (SI) application that runs on devices running Android 4.0 and higher. The application allows you to get all the basic information about the measuring instrument (SI). The main task of the application is to quickly obtain information about the measuring instrument. The application is being developed to educate the population in the field of principles for ensuring the uniformity of measurements. It is also planned to connect the software to reference information resources, registries, databases. Thus, the use and development of proprietary mobile applications is already an objective necessity for the engineer of the future.

The propaedeutics of developing your own mobile applications is the development of QR code technology. “Quick response” is the abbreviation of QR (quick response), the development of the Japanese company “Denso Wave”, which since 1994 was actively used primarily for advertising purposes, in marketing, and then gradually took its place in certification and control quality [3]. QR codes are essentially the union of the physical and virtual world, expanding and complementing the reality of each. So, using this technology, you can transfer links to sources and resources that contain additional information; encode tasks for group / individual work in solving standardization and metrology problems; Associate objects (such as reproductions) with online content to place on the stands links to thematic multimedia resources, electronic libraries, etc. The QR code allows you to quickly encode and decode texts, URLs of various sites, active links for downloading information, etc. QR codes are a mini-milestone in technology, however, the skill of their application at this stage is quite relevant, because it allows to develop the digital skills needed by a modern metrology engineer. However, with a high level of skills in the use of ready-made mobile solutions, information services, design skills for developing their own digital resources, and skills for working with mobile technologies are not well formed. This effectively robs metrology engineers of a powerful tool for professional tasks. The analysis of innovative experience, in turn, makes it possible to reasonably argue that, remaining within the traditional system of training engineers, it is difficult to implement the modernization of the didactic process taking into account the challenges of

the digital economy [4]. However, a survey among students of technical specialties, conducted at the beginning of the study, revealed a number of obvious difficulties that future engineers, standardization and metrology specialists face when they want to include new digital technologies and mobile applications in practical activities: insufficient level of technical and software training; unwillingness to use mobile applications as a "distraction" factor; the problem of choosing a mobile application and digital technology due to their diversity; the problem of developing mobile applications that integrate fundamental content and educational content; the problem of finding time to master new digital technologies. In order to solve the highlighted difficulties, the intuitive visual programming environment MIT AppInventor was chosen. This tool was conceived as a fairly simple, intuitive and intuitive programming language for designing and developing full-featured applications for smartphones and tablets. Externally, AppInventor is quite simple; this block-based tool makes it easy to create digital applications. Mastering basic functions and commands will not require special high-level programming skills. The AppInventor project was originally aimed at popularizing application development by providing the ability to move from the use of off-the-shelf products to developing their own resources.

The development of the ability to analyze the system, the upbringing of the desire to create new applications on their own is not the whole potential of this environment and its application in the training of engineers of the future allows a comprehensive approach to solving a fairly wide range of professional tasks. The powerful potential of using AppInventor in the context of students' future activities lies in the fact that, if properly organized, its application allows future engineers to take on different roles: the user, the analyst, the engineer, and the quality assurance and safety specialist. As part of the course, students move along the following path: from the development of a simple project to a large-scale problem in the field of metrology. As a universal first project, one can propose the following task: a converter for translating length (meters in fathoms, arshins, versts), mass, etc. For specialists in the field of environmental safety, it is possible to implement a project for sorting waste, which involves dividing the components from the total mass of solid waste into groups according to their characteristics or in accordance with the established unified color scheme. For specialists in the field of information technology, the project can be focused on developing the skills of measuring information (from bits to bytes, kilobytes, etc.). As a large-scale project for the future engineer, we can offer a solution to the problem of entering data from print media (written questionnaires, works) into an automated system. The practical significance of the problem is as follows: during industrial production, an engineer may not transfer information from acts to an automated system for a long time, i.e. the client will not be sent a DLC (universal transfer document) and will not be billed. Of course, an engineer can photograph the acts and send them by mail. But this is an additional labor. In practice, three main tasks need

to be solved: to reduce the labor of engineers and dispatchers to work with documents, to eliminate errors due to handwriting; provide prompt data collection from service engineers: time actually spent, recommendations for repairing equipment. So, you need to develop a mobile application where the engineer sees the orders, notes unplanned work and time spent. Information from the application should automatically enter the system. The implementation of such a project involves group work, the interaction of applications on different device screens.

The study examined the requirements of the digital economy for metrological engineers of the future. A significant problem in the selection of content during the training of specialists in the field of applied physics, metrology and standardization is the difficulty in understanding the phenomenon of “profession” in the digital world. It was revealed that competency profiles are becoming volatile, they are being modified following technological and organizational changes, turning into “dynamic portfolios”. As a result, the didactic difficulty is manifested: is there any sense in these conditions to redo the educational standards of training and rewrite programs that may become obsolete in two to three years. For the new educational environment, we offer the option of improving the methodology of training metrological engineers: a qualitative change in the means and methods of training while preserving fundamental theoretical content. It is proposed to use mobile platforms and services as an example of innovative training tools and support for professional practice.

The experiment involved 120 bachelors and 80 masters in various areas of training. The use of ready-made resources and the development of their own applications was focused on solving specific professional tasks of engineers and took into account the demanded over-professional competencies. As a software tool, the MIT AppInventor application was used, which allows harmonizing the content and the intuitive visual programming interface. At the next stages of preparation, it is planned to switch to developing applications for the Android operating system using various programming languages, for example, Java, C, C #, Kotlin and others. Statistical processing of the results of the experiment using the criterion of the G signs and analysis of the cognitive activity of engineers confirmed that mobile technologies, due to interactivity and enhanced feedback, and intensification of information interaction, create additional opportunities for orienting learning to the challenges of future professions. An assessment of the use of mobile technologies in the training of metrology engineers has shown that cognitive motivation, emotional interest in the quality of the result, and the intellectual component are increasing.

**Conclusion.** The study of the potential of including mobile services and technologies in the training of specialists of the future in the field of metrology and standardization made it possible to formulate the following reasonable conclusions:

1) in the context of global automation of production, the requirements for professionalism and competence of metrological engineers are increasing. In addition, inno-



vative processes in industry and digitalization of the economy necessitate changes in the means of training standardization specialists.

- 2) the described variant of the corresponding modernization using the example of the profession of the future “information systems architect” is universal, since the projects proposed for implementation satisfy the criterion of interdisciplinarity. Such activities are applicable for the training of a wide range of technical specialists.

However, these labor costs were fully compensated by improving the quality of work, cognitive motivation and emotional interest of students as a result of professional (often of the same type and monotonous) activity. Thus, the study confirmed the significant potential of mobile technologies for training specialists in standardization and metrology, taking into account the needs of the economy of the future.

#### REFERENCES

1. Allabouche K., Diouri O., Gaga A., El Amrani, El Idrissi, N. Mobile phones' social impacts on sustainable human development: case studies, Morocco and Italy // *Entrepreneurship and Sustainability*. – 2016. – Vol.4(1). – Pp.64-73. DOI: [https://doi.org/10.9770/jesi.2016.4.1\(6\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2016.4.1(6))
2. Danilina E. K. Control of the formation of foreign language writing and speech skills using mobile applications: theoretical and methodological model// *Scientific dialogue*. – 2018. – no. 3. – pp. 253-266. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32717170>
3. Soboleva E. V., Karavaev N. L., Shalaginova N. V., Perevozchikova M.S. Improvement of the Robotics Cross-Cutting Course for Training of Specialists in Professions of the Future// *European Journal of Contemporary Education*. – 2018. – Vol. – 7(4). – Pp. 845–857. DOI: <https://doi.org/10.13187/ejced.2018.4.845>
4. Soboleva E. V., Perevozchikova M. S. Features of training future teachers to develop and use mobile game applications with educational content. // *Perspektivy Nauki i Obrazovania*. – 2019. – N. 5 (41). – Pp. 428-440. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.5.30>

**Н.В. Софронова, д.пед.н., проф.**  
**Чувашский государственный педагогический**  
**университет им. И.Я. Яковлева**  
**e-mail: n\_sofr@mail.ru**

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ МЕНЕДЖЕРЫ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА ЦИФРОВИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В статье названы современные средства учета активности научной деятельности ученых, студентов, учителей, примеры библиографических менеджеров и наукометрических баз. Приведены результаты анкетного опроса ученых, пользующихся средствами цифровизации научной деятельности.

Ключевые слова: цифровизация научной деятельности, библиографические менеджеры, индексы цитируемости, наукометрические базы, обучение магистров.

Научная деятельность основана на работе с информацией, поэтому естественно, что в век информационных технологий разработано достаточно большое количество средств поддержки и мониторинга научной деятельности. Эти средства в нашем вузе изучают магистры. Называя средства организации научной деятельности, приведем результаты анкетного опроса ученых (около 70 человек из различных регионов России), занимающихся профессионально научной деятельностью. Среди опрошенных 27% - доктора наук, 73% - кандидаты наук. Все ответы анонимные. Анкетный опрос был проведен в 2019 году.

Рассмотрим следующие направления цифровизации научной деятельности направления: 1) мониторинг, 2) поиск и обработка научных данных, 3) публикация собственных научных работ.

Мониторинг научной деятельности осуществляется через индексацию статей и ученых. Многие ученые имеют свой идентификационный номер: ORCID (Open Researcher and Contributor ID (с англ. — «Открытый идентификатор исследователя и участника»)) [3]. Хотя анкетный опрос показал, что 30% респондентов не знают свой ORCID. Для вычисления научной активности ученого в России наиболее популярен индекс Хирша [2], который высчитывается через индекс цитируемости и в России связан с РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) [1]. Вот ответы респондентов на вопрос: «Охарактеризуйте значение индекса Хирша»:

- весьма спорный показатель, который дает какое-то представление о востребованности ученого;
- индекс Хирша имеет значение, но лишь в отчетных документах;
- не очень объективный показатель, характеризует цитируемость ученого, но его легко можно «накрутить»;
- в целом отражает значимость ученых, но не строго;
- самоутешение;

- спорный показатель, т.к. учитывает и самоцитирование.

Показатель DOI (Digital Object Identifier - цифровой идентификатор объекта) [5] присваивается научным статьям. Вот ответы респондентов на вопрос «Как вы оцениваете значение показателей DOI?»:

- положительно, удобно для поиска;
- важный инструмент для научной деятельности;
- мало о нем знаю;
- удобная ссылка для цитирования.

Существуют и другие идентификационные показатели статей: IDSP, SPLN, SPINDEX и др. Для монографий идентификационный номер ISBN, а для журналов – ISSN.

Названные и другие идентификационные номера помогают эффективно организовать поиск и обработку научных данных. Для этого существуют наукометрические базы данных и библиографические менеджеры. Наиболее популярные из них: elibrary [7], SP Library, а также библиографические менеджеры: Google Scholar, Mendeley, Bibus, EndNote, Zotero и др. Приведем ответы на вопрос: «Как вы оцениваете деятельность портала elibrary.ru в аспекте продвижения на мировой уровень научных публикаций российских ученых?»:

- очень достойный портал, его и надо сделать основной базой для российских ученых;
- затрудняюсь ответить; на мой субъективный взгляд: "что-то делают, но не так сильно и быстро...";
- очень скромный вклад;
- средне;
- положительно.
- средняя успешность;
- портал не участвует.

Вот мнение ученого, который о себе написал так: «Я посмотрел вопросы в анкете. Боюсь, что мои ответы навредят "чистоте" Вашего эксперимента.

Причина: с 1995 по 2014 гг я жил, учился и работал в зарубежных вузах (Израиль, Япония, США, Англия), и только с конца 2014 г – начал работать в РФ». В отношении портала elibrary.ru он написал: «К сайту elibrary.ru относимся довольно прохладно, т.к., во-первых, на мировом уровне он мало кому известен и до переезда в РФ я о нем даже не слышал. А во-вторых, при попытках моей помощницы что-то с ними решить (добавить публикации, исправить ошибки и пр.) – это все (в отличие от подобных наших обращений в Scopus и WoS) тянулось очень долго и несколько раз заканчивалось требованиями что-то там оплатить. Хотя по организации сайта – мне нравится возможность быстрой аналитики публикационной активности российских коллег. К сожалению, сама база публикаций у сайта далеко не полная и она со-

держит много низкокачественных изданий: по-хорошему, они должны были включить Web of Science + SCOPUS + российские ВЕДУЩИЕ издания».

В отношении публикации собственных научных работ в век цифровизации проблем нет – огромное количество конференций, журналов, платных сборников и даже коллективных монографий. Но для повышения научной значимости опубликованных работ, учета их в работе преподавателя необходимы публикации в журналах, учитываемых в базах Scopus [4] и Web of Science (WoS) [6]. В некоторых вузах к преподавателям предъявляют достаточно высокие требования: «У нас осенью 2018 года Ученый совет принял новое положение о выборах на должность: именно статьи в периодических журналах WoS и Scopus (тип документа Article, в худшем случае Review). Processing Paper (статья в материалах конференции) статьёй не считается и не учитывается при выборах на должность. Довольно приличному количеству доцентов и профессоров отказано в участии в выборах на должность, так как нет «нужных статей» из числа ядра РИНЦ, WoS и Scopus. Большинство было настроено на статьи из списка ВАК, а теперь, по крайней мере у нас, они не учитываются. Руководство университета искренне удивлено, что положение настолько плохо».

В анкете был ряд вопросов о возможности публикации в журналах WoS и Scopus. Так, 57,14% респондентов написали, что у них нет статей в журналах WoS, а 71,43% не имеют публикаций в журналах Scopus. Вот ответы на вопрос «Назовите основные проблемы, возникающие при размещении научных статей российских ученых в журналах Web of Science и SCOPUS»:

- перевод на английский язык;
- долгое время публикации, перевод текста статей, денежные переводы. Хотя важно отметить, что в последнее время появилось много бесплатных российских журналов по многим отраслям науки;
- одна из главных проблем - плохой английский, большинство изданий предлагают отредактировать статью с носителем языка, которого в России найти сложно, а местные переводчики, в основном, гуманитарного направления. Вторая проблема - требование обязательной структуры статьи, которая отличается от сложившейся в России практики. Третья проблема - любое утверждение должно быть обязательно подкреплено ссылкой на англоязычный ресурс;
- возможен обман, очень медленная индексация;
- некачественный английский язык;
- канитель и дорого.

Еще один вопрос: «Как вы думаете, почему появилось требование обязательных публикаций в журналах Web of Science и SCOPUS для российских ученых?» и ответы:

- выход на международный уровень;

- благими намерениями, которыми вымощена дорога в ад;
- 1) оценка рейтинга вузов иностранными методиками; 2) глупостью реформ высшего образования;
- для интеграции в мировое научное пространство;
- пресмыкание перед Западом;
- официальный подход - интеграция в мировое научное сообщество;
- поиск критерия для оценки научной значимости тематик исследований и оценка эффективности ученого;
- бизнес-проект;
- полагаю, в связи с развитием процесса сотрудничества и взаимообмена идеями в мире науки;
- очевидно, в связи со стремлением выйти на новый уровень сотрудничества и взаимообмена.

Вместо заключения заметим, что процессы цифровизации различных областей человеческой деятельности, в том числе, научной, объективны, невозможно с ними спорить или противостоять. Российским ученым, чтобы оставаться на высоком уровне мировой науки необходимо принять новые «правила игры»: оформлять статьи по мировым стандартам; грамотно использовать ссылки на работы других ученых (особенно зарубежных), хорошо, что для этого есть библиографические менеджеры; разбираться в нюансах наукометрических баз, а не только в своей предметной области. Повышение научной активности наших ученых и преподавателей вузов позволит российским вузам иметь достойный показатель в различных мировых рейтинговых подсчетах востребованности учреждений высшего профессионального образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Российский индекс научного цитирования // [https://www.elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://www.elibrary.ru/project_risc.asp) (дата обращения: 01.09.20).
2. Что такое индекс Хирша и как его рассчитать? // <https://dissertatsija.com/poleznoe/kak-poschitat-index-hirsha> (дата обращения: 01.09.20).
3. ORCID-Connecting research and researchers // <https://orcid.org> (дата обращения: 01.09.20).
4. Scopus preview // <https://www.scopus.com/home.uri> (дата обращения: 01.09.20).
5. The DOI System // <https://www.doi.org> (дата обращения: 01.09.20).
6. Web of Science // <https://login.webofknowledge.com> (дата обращения: 01.09.20)
7. Научная электронная библиотека elibrary.ru // <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.20)

**N. Sofronova**  
**Chuvash state pedagogical**  
**I.Ya. Yakovlev University**  
**e-mail: n\_sofr@mail.ru**

## **BIBLIOGRAPHIC MANAGERS AND OTHER MEANS OF DIGITIZING SCIENTIFIC ACTIVITIES**

The article describes modern means of accounting for the activity of scientific activities of scientists, students, teachers, examples of bibliographic managers and scientometric databases. The results of a questionnaire survey of scientists using the means of digitization of scientific activities are presented.

Keywords: digitization of scientific activity, bibliographic managers, citation indexes, scientometric databases.

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

В статье рассмотрены вопросы необходимости использования педагогических и информационно-коммуникационных технологий в подготовке педагогических кадров. В частности, освещены состояние подготовки педагогических кадров, значение повышения качества знаний и уровня культуры будущих педагогов, их обязанности и ответственность. Обоснованы актуальность разработки новых форм и методов обучения, поддержания авторитета педагога, поиска новых организационных форм обучения с помощью ИКТ и педагогических инноваций. В заключении приведены меры по реализации концепции опережающего образования, внедрению телекоммуникационных технологий и методических разработок, применению ресурсов глобальных сетей.

Ключевые слова: инновация, педагогика, образование, технология, формы обучения, способы обучения, информационно-коммуникационные технологии, интерактивный метод, информационный ресурс, модернизация, эффект, телекоммуникация.

В настоящее время в Республике Узбекистан достигнуты заметные успехи по внедрению и развитию новых информационно-коммуникационных технологий в системе педагогического профессионального образования, а это является основным фактором и важным условием модернизации социально-экономического развития общества, в том числе интеллектуального развития молодого поколения республики.

Подготовка высококвалифицированных национальных кадров с новым мировоззрением, коренная реформа системы образования, повышение ее до уровня современных требований, воспитание гармонично развитого поколения стали насущными проблемами в нашей стране.

Как отметил Президент Республики, “достижение наших великих целей и благородных намерений, обновление нашего общества, развитие и перспективы нашей жизни, эффективная судьба наших реформ и планов, в первую очередь, связаны с подготовкой высококвалифицированных, умных и вдумчивых педагогических кадров” [9].

В условиях цифровой экономики современный уровень развития общества требует подготовки высокообразованных специалистов, людей творческих, способных к свободному мышлению, а это, в свою очередь, ставит перед современным педагогическим образованием задачу выработать инновационные педагогические методы и подходы к развитию высококвалифицированной кон-

курентоспособной личности. Эта задача может быть успешно решена с помощью разработки и внедрения в учебный процесс различных информационно-коммуникационных и педагогических технологий.

Стоит отметить, что в настоящее время педагогическая деятельность стала одной из самых массовых профессий в республике, а это сказывается на положении педагогов, на понижении авторитета педагога. Для того, чтобы не затеряться в этой массовости и поддерживать свой педагогический авторитет на высоком уровне необходимо постоянное развитие педагогом в себе гражданской, творческой, человеческой личности, подлинной духовности и интеллигентности. Другими словами, при всей массовости учительской профессии для овладения ею нужны: довольно жесткая структура личностных качеств и способностей, определенная социально-психологическая предрасположенность к труду педагога – профессионально-педагогическая направленность [1].

Кроме того, на новом историческом витке мы можем и обязаны найти новые источники интеллектуального и морального авторитета педагогической профессии, новые опоры ее социального и экономического положения, которые коренятся в уникальной миссии педагога в настоящем и будущем нашей культуры [7].

Каждый, кто выбирает профессию педагога, берет на себя ответственность за то, кого он обучает и воспитывает. Он должен взять на себя много обязанностей, чтобы нести ответственность за свою профессиональную подготовку, а также иметь право быть педагогом, учителем, воспитателем, наставником. Честь педагогической профессии состоит не только в том, что он является педагогом различных знаний и квалифицированным преподавателем, но и в том, что он должен превосходить при преподавании специальных дисциплин, быть компетентным по всем специальностям и основополагающим фундаментальным наукам выбранной им профессии, а также иметь навыки в воспитании и преподавании основ психологии и педагогики.

В то же время в подготовке специалистов настоящий педагог с помощью различных педагогических технологий должен уметь привлекать студентов с различным уровнем знаний, разными желаниями и волей. Будущий педагог с таким профессиональным педагогическим характером должен, во-первых, правильно оценивать свои способности к педагогической деятельности, знать свои сильные и слабые стороны, какие профессиональные качества нужно формировать в ходе профессиональной педагогической подготовки, и, во-вторых, быть вовлеченным в общие аспекты интеллектуальной деятельности, поведенческой культуры и педагогического общения, в-третьих, обязательными предпосылками для педагога являются знания, поведение и правила взаимодействия со студентами.



Такие качества позволяют будущему педагогу постоянно развивать организационные, коммуникативные навыки в процессе усвоения педагогических и психологических знаний и стремиться эффективно использовать их в педагогической практике.

В настоящее время социально-экономическое обновление в инновационной деятельности педагога в условиях коренного обновления системы образования, методологии и технологии образовательного процесса постоянно требует поиска технологий новых организационных форм обучения. С применением новых технологий изменится характер отношения педагога к мастерству и реализации педагогических инноваций. Педагогические образовательные технологии создаются на конкретных научных идеях, основанных на социальной педагогике психологического, дидактического и образовательного назначения. Целостность и структурность системы образовательных технологий обладает всеми характеристиками взаимозависимости всех ее составляющих. При подготовке квалифицированных педагогических кадров современные информационно-коммуникационные технологии создали широкие возможности для разработки новых форм и методов обучения. Следовательно, будущий педагог должен иметь углубленную подготовку в области информационно-коммуникационных технологий, уметь не только самостоятельно получать, искать, обрабатывать информацию, но и работать с большими объемами информации.

Как известно, информатизация образования - это средство реализации комплекса мер, направленных на повышение уровня качества подготовки педагогических кадров путём расширения сферы использования компьютерных технологий в учебной и научно-исследовательской работе, в управлении учебным процессом. Кроме того, важным условием оптимизации образовательного процесса средствами информационных технологий является комплексное планирование учебной деятельности, которое вытекает из закономерностей обучения. Известно, что процесс обучения будет проходить более быстро и с большим успехом в том случае, если правильно продуман, спланирован, взаимосвязан и взаимообусловлен весь комплекс образовательных и воспитательных задач, и особенно это важно при решении задач с помощью информационно-коммуникационных технологий.

При глобальном внедрении информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс перед будущими педагогами необходимо ставить и решать такие задачи, как вырабатывать навыки рациональной организации учебной работы, формировать интерес к изучаемому предмету, целенаправленно формировать обобщенные приёмы умственной деятельности, развивать самостоятельность будущего педагога, готовить педагога к творческой деятель-

ности, выработать умение пользоваться полученными знаниями и расширять эти умения за счёт самостоятельного изучения.

Обучение будущих педагогов через использование новых информационно-коммуникационных и педагогических технологий является способом обучения, который может при необходимости замещать педагога, т.е. быть независимым. Наибольший эффект от использования таких технологий в педагогическом образовательном процессе достигается при использовании информационных и демонстрационных программ, моделирующих программ, обеспечивающих интерактивный режим работы обучаемого с компьютером, экспертных систем для диагностики уровня знания, доступа к информационным ресурсам сети Интернет. В связи с новыми открытиями науки и возможностями техники и технологий особое значение приобретает подготовка педагогов-выпускников учебных заведений в области использования новых способов поиска знаний и методов доступа к удаленным банкам данных, содержащих актуальную научную и учебную информацию. Педагог будучи студентом уже в процессе обучения в учебном заведении должен овладеть навыками использования информационно-коммуникационных, в частности, телекоммуникационных технологий в своей учебной, научно-исследовательской деятельности.

При подготовке высококвалифицированных педагогических кадров мы вряд ли способны достичь желаемых результатов без эффективного использования всего многообразия новых информационно-коммуникационных технологий. Для эффективного использования уникальных возможностей информационно-коммуникационных технологий при подготовке педагогических кадров преподаватели сами должны изучать и осваивать материалы таких новых областей знаний, как компьютерная психология, компьютерная дидактика и компьютерная этика. Развитие и совершенствование методов и средств современных информационно-коммуникационных технологий создают реальные возможности для их использования в системе педагогического образования с целью развития творческих способностей будущего педагога в процессе его образования.

В связи с этим, важное значение приобретает информатизация, связанная с процессом модернизации, где одним из основных направлений развития образовательного процесса становится реализация концепции опережающего образования, ориентированного на новые условия информационного общества и широкое использование инновационных педагогических и информационных технологий развивающего обучения, направленное на раскрытие творческого потенциала личности. Для этого создаются электронные учебники, разрабатываются автоматизированные системы обучения, организуются виртуальные университеты, тестирующие программы и т.д.

Кроме того, внедрение телекоммуникационных технологий в учебный процесс высшего учебного заведения связано с решением ряда проблем, к ко-

торым относятся, в первую очередь, ограниченность ресурсов, таких как финансирование, качество каналов связи, уровень используемой компьютерной техники, во-вторых неподготовленность преподавательского состава и отсутствие методических разработок по применению ресурсов глобальных сетей в учебном процессе. Подготовка методических материалов связана с выполнением трудоемкой работы по отбору нужных источников информации в сети и отработке технологии использования образовательных ресурсов. Однако необходимость проведения таких работ актуальна и может дать наиболее быстрый эффект при обмене результатами исследований в данной области между смежными кафедрами высших учебных заведений.

Поэтому вопросы, связанные с разработкой учебных и методических материалов по применению информационно-коммуникационных и педагогических технологий в педагогическом образовании, подготовке и переподготовке преподавателей, способных эффективно использовать их в учебном процессе, являются ключевыми для успешной интеграции информационно-коммуникационных, педагогических технологий в педагогическом образовании.

Одним словом, всестороннее и полное использование новых информационно-коммуникационных и педагогических технологий в подготовке педагогических кадров позволит повысить качество знаний, уровень воспитания будущих высококвалифицированных, конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов. Для этого, в свою очередь, необходимо создание широких возможностей для разработки новых форм и методов обучения, комплексное планирование учебной деятельности, развитие самостоятельности и подготовка к творческой деятельности будущего педагога, создание электронных учебников как наиболее востребованных инновационных технологий, разработка автоматизированных систем обучения, а также организация дистанционного обучения, создание виртуальных университетов, тестирующих программ и т.д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азизходжаева Н.Н. Педагогические технологии и педагогическое мастерство: Учеб. пособ. для магистратуры всех специальностей, МВиССО Республики Узбекистан – Т.: Издательско-полиграфический творческий дом имени Чулпана, 2005. – 200 с.
2. Артамонова Е.И. Интеграционные процессы в высшем педагогическом образовании: Материалы международной научной конференции «Профессионализм учителя: сущность, содержание, перспективы развития. – М.: МАНПО, 2017. С. 3-9.
3. Гаврилов Н.А. Оценка эффективности дистанционных технологий обучения: - Вестник ПОИПКРО. 2007. № 3: С.15-23.

4. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под редакцией Бадарча Дендева – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.
5. Киселев Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник для бакалавров / Киселев Г.М., Бочкова Р.В. – М.: Изд-во Дашков и К, 2016. – 300 с.
6. Кутумова А.А. Технологическое образование в двухуровневой системе подготовки педагогических кадров / Кутумова А.А. др. // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-2. – С. 414-417.
7. Мальтекбасов М.Ж. К вопросу о совершенствовании подготовки педагогических кадров / Мальтекбасов М.Ж. и др. // Международный журнал экспериментального образования, 2014. № 8-1. – С. 29-32.
8. Постановление Президента Республики Узбекистан от 20.04.2017 г. N ПП-2909 "О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования" //Газета «Народное слово» от 21 апреля 2017 года. № 79.
9. Постановление Президента Республики Узбекистан от 27.02.2020 г. N ПП-4623 "О мерах по дальнейшему развитию сферы педагогического образования" //Газета «Народное слово» от 28 февраля 2020 года. № 43.
10. Рузиева Д. И. Влияние подготовки педагогических кадров на прогрессивное развитие Узбекистана / Научный результат. Сер. Педагогика и психология образования, 2018. - Т. 4, №1, С. 12-21.

**T.T. Turgunov**  
**PhD, doctor of philosophy, docent**  
**Tashkent state agrarian university**  
**e-mail: tolibjon1950@mail.ru**

## **ISSUES OF USING OF ICT AND PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN PREPARATION OF PEDAGOGICAL STAFF**

The article discusses necessity of using of pedagogical and ICT in the training of teachers. In particular, current state of teacher training and importance of improving quality of knowledge with standard of culture of future teachers are highlighted, as well as with their duties and responsibilities. The relevance of developing new forms and methods of teaching, maintaining the authority of the teacher, the search for new organizational forms of training using ICT and pedagogical innovations are substantiated. In conclusion, measures for implementing the concept of advanced education, introducing telecommunication technologies and methodological developments, using global network resources are given.

**Keywords:** innovation, pedagogy, education, technology, forms of training, methods of training, information and communication technologies, interactive method, information resource, modernization, effect.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА ПРИЛОЖЕНИЙ EViews 9.0 В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Ниже приводится эконометрический анализ корпоративного подоходного налога и его влияния на ВВП республики, который оценивается в практическом пакете Eviews 9.0, сначала с анализом соответствующей литературы, а затем с результатами эмпирического анализа. Приведена методика работы с программой EViews 9.0. для вычисления оптимального поступления налогов, которая может быть использована при формировании профессиональных умений и навыков экономиста. В конце исследования все полученные результаты суммируются.

Ключевые слова: экономический рост, корпоративный подоходный налог, уравнение регрессии, коэффициент детерминации, коэффициент корреляции.

Сегодня эконометрическое моделирование становится важным инструментом экономического анализа и прогнозирования. Ряд универсальных программных пакетов широко используются в эконометрическом моделировании при обработке и анализе статистической информации. В последние годы в области налогообложения, как и во всех секторах экономики, экономико-математические методы используются для определения оптимальной ставки налога и прогнозирования для минимизации разницы между запланированными налоговыми поступлениями и текущими налоговыми доходами. Это связано с тем, что долгосрочное повышение налоговой ставки оказывает негативное влияние на развитие экономики. Долгосрочное повышение налоговой ставки приведет к увеличению доли теневой экономики в экономике. Снижение налоговой ставки также может оказать негативное влияние на государственный бюджет. Основная проблема в этом отношении заключается в том, что определение оптимального предела налогообложения всегда считалось научной проблемой в экономике. Eviews 9.0 помогает в проведении эконометрического анализа в этом отношении.

Изменения налоговой ставки оказывают негативное влияние на экономику. Это доказано как теоретически, так и практически, что, согласно экономической теории, налоговая ставка оказывает негативное влияние на экономику.

Изучение влияния налогов на экономику является предметом научного интереса не только экономистов нашей страны, но и ученых других стран. В частности, вопрос разработки математических моделей для оптимизации параметров налоговой системы страны отражен в научных исследованиях С.А. Черногорского [1], который, согласно сути исследования, разработал комплекс моделей налогообложения личного дохода и капитала.

Научные исследования Д. Г. Черник и др. в основном посвящены

экономико-математическим моделям налогообложения. Анализируются данные 525 налогоплательщиков, случайно выбранных на основе регрессионной модели корпоративного подоходного налога [2]. В.А. Терновский сосредоточился на разработке математической модели производства, потребления и налогообложения рынков [3]. Разработка модели математического расчета влияния прогрессивных налоговых ставок на экономику является основой научных исследований В.В.Давниса и В.А.Родина [4].

Вопросы разработки и прогнозирования модели исчисления подоходного налога с физических лиц отражены в научно-исследовательской работе З. Н. Исмихановаи др. [5].

Исследование Н.В. Рискала посвящено эконометрическому моделированию налоговых поступлений социально-экономических факторов, а факторами, влияющими на регрессионную модель, являются 8 факторов – объем инвестиций в основной капитал, кредиторская задолженность и средние доходы населения [6].

В работе Х.Б. Кармоковой, которая проводила исследования по разработке модели увеличения сбора налогов и прогнозирования налоговых поступлений, основное внимание было уделено правильности прогноза и использованию модели линейной регрессии [7].

Прогноз Д.Ю. Федотова о налоговых поступлениях в российский федеральный бюджет был сделан на основе корреляционного анализа [8].

Т.А. Стоянова и Е.В. Туркова делают акцент на эконометрическом моделировании временных рядов при прогнозировании и анализе динамики налоговых поступлений. Авторегрессия, модель Холта-Уинтерса и многомерные модели были использованы в исследовании, и они были проанализированы [9].

Вопросы моделирования базы налога на имущество и прогнозирования доходов бюджета находятся в исследовательском центре П. Г. Сорокина и др.

Ниже приводится методика работы с программой EViews для вычисления оптимального поступления налогов.

После запуска EViews на экране появится следующее окно (рис. 1):

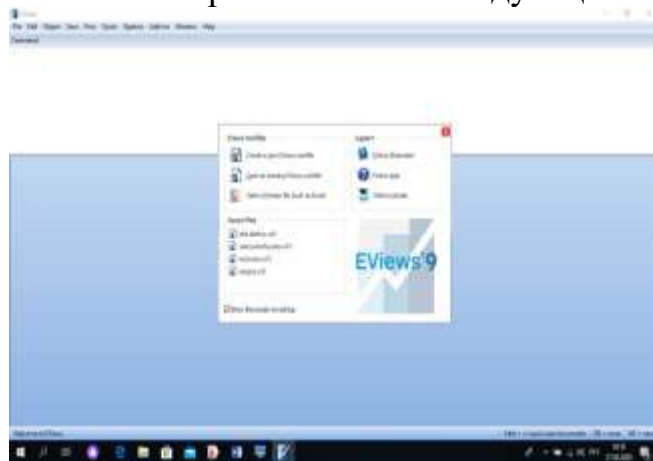


Рисунок 1 – Первоначальный запуск Eviews

Как можно видеть на рис. 1, при первом запуске программы появляется специальное окно, в котором перечислены работа с рабочими файлами (Eviews workfiles), техническая поддержка программы (Support) и список недавно использованных файлов (Recent files).

Чтобы ввести статистику в рабочий файл с помощью клавиатуры, необходимо ввести команду create в командном окне Eviews. В результате на экране появится следующее окно (рис. 2):



Рисунок 2 – Создать рабочий файл и установить диапазон данных

Программа Eviews позволяет работать с 8 типами данных: годовые, полугодовые, квартальные, ежемесячные, еженедельные (5 дней), еженедельные (7 дней), ежедневные, недатированные наблюдения и другие.

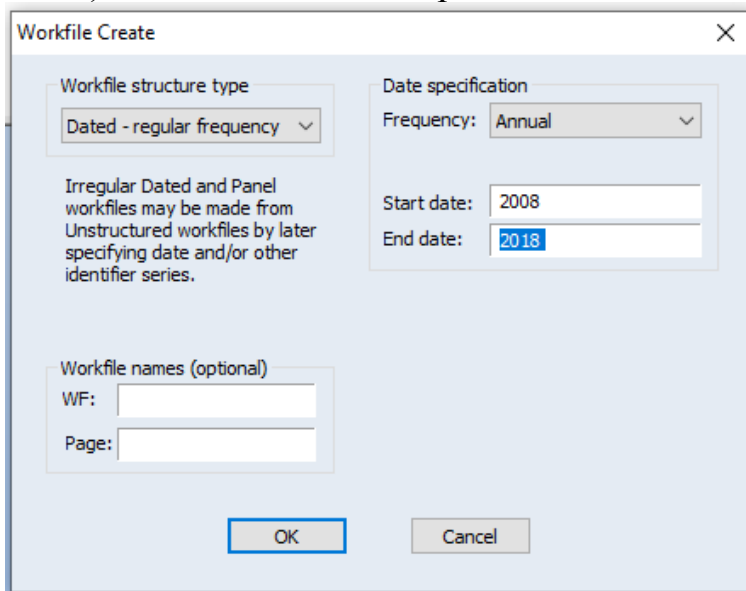


Рисунок 3 – Назначить интервал времени для данных

Наши данные представлены в годовом, т.е. годовом формате. Мы вводим начальный год данных, то есть 2008 год, и последний год 2018. В этом случае программа выделяет диапазон для данных (рис.3):

При нажатии кнопки ОК на экране появится следующее окно (рис.4):

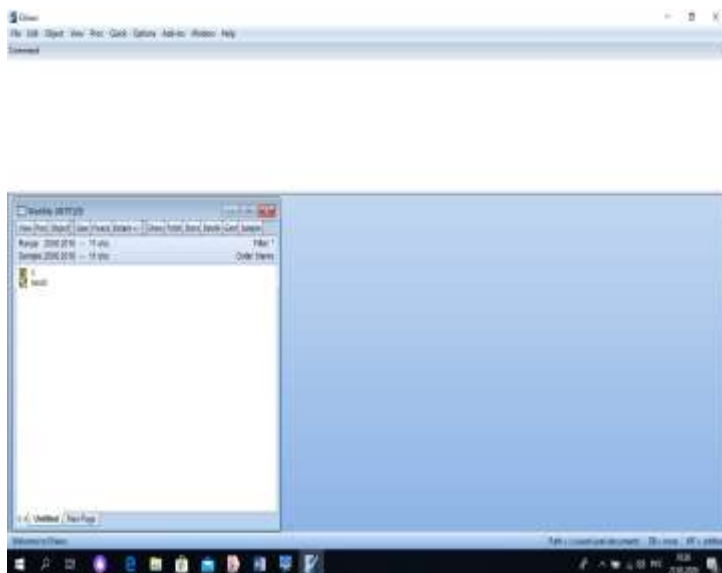


Рисунок 4 – Окно рабочего файла

Окно рабочего файла отображает его меню, длину временного интервала, количество просмотров, вектор коэффициентов  $S$  и строки Resid. Для ввода данных сначала необходимо определить результирующий фактор валового внутреннего продукта ( $Y$ ) и влияющие факторы ( $X$ ). В EViews вы не можете вводить имена переменных в кириллице.

Чтобы ввести данные в программу, нужно ввести команду данных в командном окне. В этом случае ВВП (валовой внутренний продукт) является конечным фактором, влияющим на доходы от налога на прибыль (подходный налог с предприятий). Обратите внимание, что между переменными должен быть пробел. В противном случае программа понимает все факторы как один фактор.

В программе EViews, когда дана команда НАЛОГ ВВП ВВП и нажата кнопка ОК, открывается следующее окно для ввода данных (рис.5):

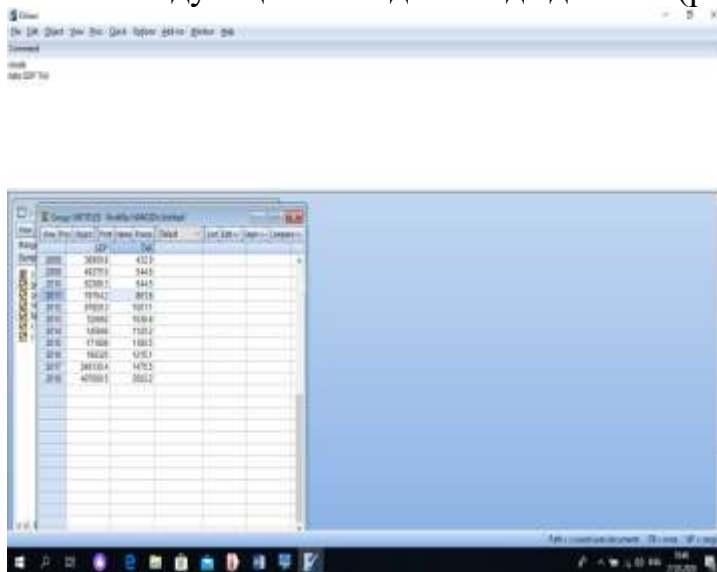


Рисунок 5 – Вводить данные в рабочий файл

Количественные значения вводимых данных отражаются, если информация не была внесена и вообще отсутствует, то в ячейке приводится



запись “NA”. В программе EViews вся и десятичная часть данных разделяются точками.

В открывшемся окне выбираем View Line Scatter Fit Line Regression Line и нажимаем ОК (рис.6):

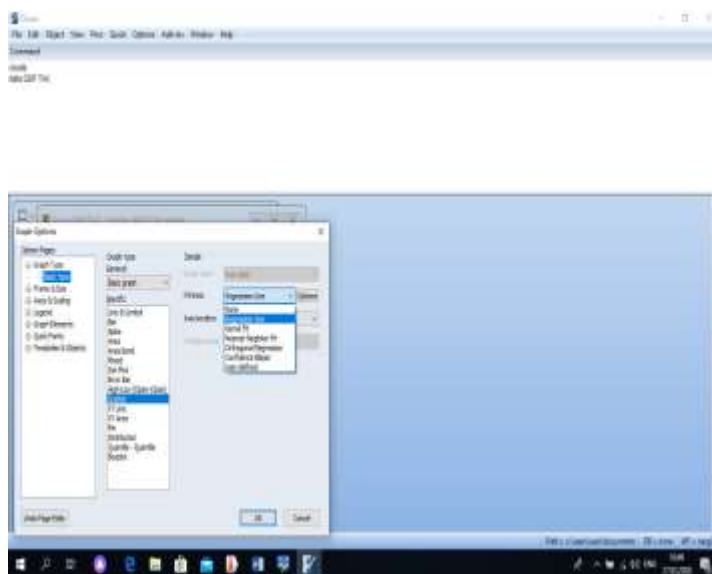


Рисунок 6 – Определение корреляции между переменными

В результате мы имеем поле корреляции и линию регрессии. Важно, чтобы ось ординат содержала значения соответствующей переменной GDP, а ось абсцисс содержала значения TAX (рис.7):

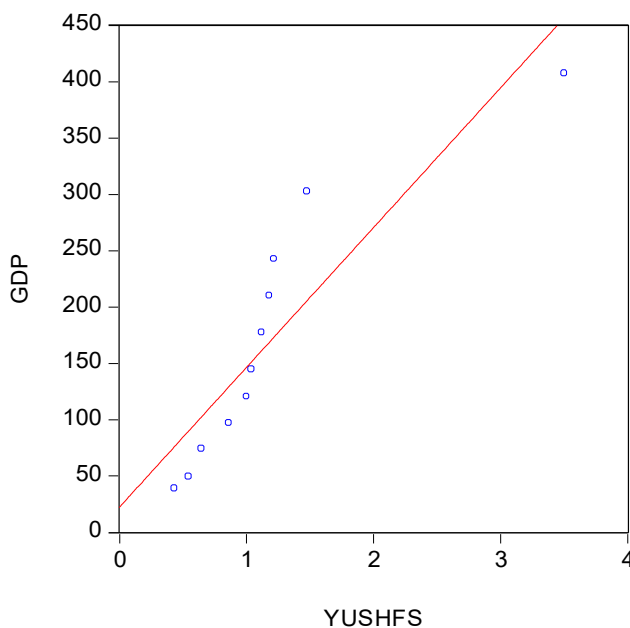


Рисунок 7 – Результаты определение корреляции между переменными

В заключение следует отметить, что EViews объединяет все этапы эконометрического моделирования, включая ввод данных, описательную статистику, корреляционный анализ, анализ парной и множественной регрессии, создание различных графиков в пространственных и временных рядах и, что наиболее важно, тестирование. работать в программе намного проще для пользователя.

В результате позитивных реформ, проведенных в стране в 2008–2018 годах, реформы в налоговой сфере имеют важное значение для обеспечения макроэкономической стабильности страны, что в первую очередь связано с увеличением доходов от корпоративного подоходного налога.

Для этого необходимо сделать ряд вещей, в том числе:

- по результатам эконометрического анализа необходимо увеличить количество малых предприятий, учитывая, что увеличение корпоративного подоходного налога приведет к увеличению ВВП.
- достижение увеличения количества малых предприятий за счет введения налоговых льгот и преференций для вновь создаваемых малых предприятий в контексте стратегического развития экономики в нашей стране.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Черногорский С.А. Математические модели оптимизации параметров налоговой системы страны. 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики 08.00.14 – Мировая экономика. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Санкт-Петербург 2002
2. Черник Д.Г., Морозов В.П., Абашев В.М., Захаров К.В. Экономико-математические модели налогообложения: Учеб. пособие / Под ред. Д.Г. Черника. — М: Финансы и статистика, 2000. - 256 с.
3. Терновский В.А. Математические модели налогообложения в схемах производства, потребления и рынков / Вестник ВИ МВД России. №2.2011.- с.40-47
4. Давнис В.В., Родин В.А. Современная экономика: проблемы и решения 3 (75) 2016.
5. Исмиханов З.Н, Саркарова Д.С., Нурмагомедова Л.А. Модели для прогнозирования объема налога на доходы физических лиц в регионах РФ/Фундаментальные исследования. – 2016. –№ 2 (часть 3) – С. 565-570.
6. Рискал Н.Б. Эконометрическое моделирование влияния социально-экономических факторов на объем налоговых поступлений в бюджет РФ// Молодой ученый. -2015. - № 22. – С.475-478. URL <https://moluch.ru/adchive/102/23521/>.
7. Кармокова Х.Б. Модель прогноза налоговых сборов и повышения собираемости налоговых платежей //Экономический анализ: теория и практика/17 (368) – 2014.
8. Федотов Д.Ю. анализ прогнозирования налоговых доходов федерального бюджета России / Finance and Credit, 2017, vol. 23, iss. 34, pp. 2016–2031.
9. Стоянова Т.А., Туркова Е.В. Анализ и прогнозирование динамики налоговых поступлений региона на основе эконометрического моделирования временных рядов «Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение» №3 (35) 2013.
10. Сорокина П.Г., Леонова О.В., Волченко Л.Ю. Моделирование налоговой базы по налогу на имущество организаций и прогнозирование поступлений на примере Иркутской области /Вестник УрФУ/ Серия Экономика и управле-

ние. 2018. Т. 17. С. 310-328.

11. Данные Госкомстата Республики Узбекистан за 2008-2018 гг.

12. Данные Министерства финансов Республики Узбекистан за 2008-2018 гг.

**N.R. Fayzieva**  
**Tashkent state University of Economics**  
**e-mail: nargiza\_fayziyeva88@mail.ru**

## **USING THE EVIEWS 9.0 APPLICATION PACKAGE IN EDUCATIONAL ACTIVITIES**

The following is an econometric analysis of corporate income tax and its impact on the country's GDP, which is evaluated in the practical package Eviews 9.0, first with an analysis of the relevant literature, and then with the results of an empirical analysis. The methodology for working with the EViews 9.0 program is presented to calculate the optimal tax revenue, which can be used in the formation of professional skills and skills of an economist. At the end of the study, all the results obtained are summarized.

Keywords: economic growth, corporate income tax, regression equation, determination coefficient, correlation coefficient.

### **Секция 3. Информатизация математического образования: информационные технологии в математике и математика в информационных образовательных технологиях/информатике**

УДК 37.022, 37.026

**Н.В. Бровка, д.пед.н., проф.**  
**Белорусский государственный университет**  
**e-mail: n\_br@mail.ru**

#### **О КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ, ИНФОРМАТИКЕ И ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКЕ**

В статье отмечены особенности математики и информатики, выступающие основаниями реализации семантической и дидактической функций наглядного моделирования в обучении студентов математике, приведены критерии установления значимости тем курса математического анализа.

Ключевые слова: математика, информатика, обучение студентов, наглядное моделирование, критерии значимости тем.

Интеграция образовательных пространств, информатизация и гуманитаризация образования, оптимизация системы менеджмента качества и уровневая дифференциация образовательной подготовки на первый план выдвигают задачу поиска путей повышения эффективности обучения студентов математике и информатике с использованием возможностей компьютерных технологий. Разработка научно-обоснованных методик, предполагающих обогащение и дополнение не только методов и форм обучения, но и «окраску» содержания посредством актуализации межпредметных связей фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин в вузе, а также сочетание и комплексное использование методов, форм и средств обучения с целью развития креативных способностей, повышения продуктивности усвоения содержания, (здесь речь не идет о материально-технической стороне обучения) с необходимостью должны опираться на

- учет специфики профессиональной направленности и содержания обучения (каков объем и глубина изучения дисциплин, насколько связаны между собой содержательно академическая и профессионально-ориентированная составляющие образовательной подготовки студентов);

- исследование мотивационно-ценностных установок обучающихся в соотнесении с психолого-дидактическими закономерностями обучения;

- возрастные, психофизиологические особенности обучающихся и эргономические требования.

Информатизация и гуманитаризация образования, оптимизация системы менеджмента качества и уровневая дифференциация образовательной подготовки на первый план выдвигают задачу поиска путей повышения

эффективности обучения учащихся и студентов математике и информатике с использованием возможностей компьютерных технологий. Согласно разработанным И.В. Роберт положениям обобщающего исследования фундаментальных и прикладных аспектов информатизации современного образования, «совершенствование педагогических теорий, различных методических подходов к обучению ... и методических систем обучения, реализующих дидактические возможности ИКТ, ... рассматривается, во-первых, в аспекте изменения парадигмы учебно-информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса и интерактивным источником учебной информации, функционирующим на базе ИКТ, и, во-вторых, в контексте осуществления информационной деятельности с виртуальными объектами в условиях протекания виртуальных процессов, представленных на экране» [3, С.9].

Известно, что по объекту изучения науки делят на естественные, изучающие природу во всем многообразии ее проявлений, и общественные (или гуманитарные) – изучающие общество и различные общественные явления. По степени связи с деятельностью людей науки можно разделять на фундаментальные (математика, физика, химия, биология, социология, логика и т.д.) – связанные с общественной практикой опосредовано, и прикладные (или технические) – связанные с практикой непосредственно (электротехника, агрономия, медицина и др.). Информатика и математика занимают особое положение в классификации всех наук, вне зависимости от того, по какому признаку осуществляется классификация наук. Это связано с тем, что и математика и информатика опираются, прежде всего, на мыслительную деятельность и своеобразные символичные языки, обе относятся к сфере мыслительной деятельности, и предметом их изучения и исследования являются не столько реальные объекты, сколько продукты интеллектуальной деятельности. Проблема реализации взаимодействия, диалога субъектов образовательного процесса при организации обучения на основе соотношения фундаментально-математической и компьютерно-ориентированной составляющих образовательной подготовки студентов связана с многовекторностью развития образования, обусловленной гуманитаризацией и междисциплинарным характером современной науки. Информатика является наукой, которая на основе сочетания закономерностей мыслительной деятельности и технических достижений становится также и аппаратом развития, изменения, расширения границ и обогащения других наук, жизнедеятельности общества в целом и каждого отдельного человека, в частности. Значимость математики как науки и учебной дисциплины обусловлена такими ее характерными особенностями, как абстрактность ее объектов, логичность, универсальная применимость математических методов

для моделирования процессов различной природы. Этими особенностями и обусловлена роль математики и как инструмента моделирования и прогнозирования динамики реальных процессов, и как средства развития мышления и логики. Вместе с тем, такие особенности как абстрактность объектов, алгоритмичность многих построений, логичность утверждений и выводов, своеобразие символического языка свойственны и математике и информатике [1]. Таким образом, «можно ранжировать цели образования в математике и информатике по практической значимости: интеллектуальное развитие, ориентация в окружающем мире, формирование мировоззрения, ..., подготовка к будущей профессии...» – отмечает А.А. Русаков [4, С. 57]. И если содержание учебного предмета предполагает ответ на вопрос «как, каким образом...»

- ✓ вычислить, преобразовать, найти, исследовать – в математике;
- ✓ составить, разработать, протестировать – в информатике;
- ✓ научить – в методике обучения;

то ответы на два ключевых вопроса «каким образом ...» и «почему...» –

- ✓ этот способ целесообразен – в математике,
- ✓ разработанный метод или алгоритм оптимален – в информатике,
- ✓ такое обучение продуктивно – в методике как теории обучения,

расширяя и углубляя содержание учебного предмета, приближают его к содержанию соответствующей науки (математики, информатики или теории и методики обучения) [2].

В математике господствует язык формальной логики. Язык семантических сетей есть язык представления информации в виде знаково-символьных схем, классификационных таблиц, графов и др. Язык фрейм-моделей предполагает разработку вариаций изучаемого математического объекта или их совокупности с опорой на устойчивые связи между их компонентами. Но в процессе обучения математике в последние годы все чаще происходит обращение к нескольким способам предъявления и организации информации, что позволяет «примирить» и согласовать в обучении студентов такие два аспекта, как устойчивость фундаментальных положений математики и динамичность развития компьютерных технологий. Это делает обучение математике более продуктивным, поскольку с одной стороны, позволяет полнее подключить возможности первой сигнальной системы: ощущение, восприятие, представление, наблюдение, опыт. С другой — создает возможности реализации креативной функции высшего профессионального образования на основе продуманного сочетания особенностей содержания математических дисциплин с возможностями компьютерных технологий.

И математика и использование компьютерных технологий учат тому, как выстроить деятельность так, чтобы получить результат наиболее оптимальным способом. Это предполагает наличие знаний, а также метапредметных умений анализировать, классифицировать, выделять существенные признаки во взаимосвязи с заданными условиями, сопоставлять, видеть аналогии, выделять необходимое и достаточное и т.д.

К концепциям, которые разработаны в последние десятилетия и реализуют внутри- и междисциплинарные связи в обучении на основе использования познавательной роли визуализации или когнитивно-визуального подхода (Р. Арнхейм, М.И. Башмаков, В.А. Далингер, Н.А. Резник) относятся концепции наглядного моделирования (В.В. Афанасьев, Е.И. Смирнов и др.), сгущения учебной информации (С.П. Грушевский, А.А. Остапенко), логико-смыслового моделирования (В.Э. Штейнберг). Эти концепции являются продолжением и развитием и теорий укрупнения дидактических единиц Б.П. Эрдниева, опорных сигналов В.Ф. Шаталова, создания крупномодульных опор М.А. Чошанова и предполагают сокращение времени на обучение предметам (математике, биологии, географии и др.) и более глубокое усвоение материала обучающимися.

Одним из вариантов организации обучения студентов математических специальностей на основе актуализации содержательных межпредметных связей математики и информатики является разновидность наглядного моделирования, которую в практике обучения мы реализуем на материале курса математического анализа. Она состоит в установлении и построении студентами символьных, графических и фреймовых моделей, которые призваны способствовать освоению знаково-символической, логико-вычислительной и аналитико-исследовательской деятельности, поскольку являются графическими иллюстрациями свойств (например, сходимости и равномерной сходимости), отражают последовательность и логику построения формулировок существенных свойств и отношений математических объектов (в том числе, с элементами арт-рефлексии), учитывают семантику и аналитическую обоснованность выбора диапазонов значений параметров, определяющих свойства математического объекта. Речь идет о таких свойствах, например, как сходимость ряда или равномерная сходимость функциональной последовательности, выбор признака или критерия исследования на сходимость (ряда или интеграла, зависящего от параметра), переход от одного метода вычисления (предела, производной) к другому в зависимости от значений входящих параметров. Разработка таких моделей касается ключевых понятий или свойств, которые являются наиболее значимыми для освоения содержания курса.

На основе изучения целей и задач, приведенных в квалификационных характеристиках выпускников математических факультетов университета, а так-

же требований стандарта и программы базового курса математического анализа нами выделены критерии, определяющие значимость математических объектов данного курса для подготовки молодого специалиста. Под критерием значимости математического объекта понимается признак, на основании которого производится анализ содержания обучения с целью определения степени важности того или иного математического объекта для реализации профессиональной направленности фундаментальной подготовки [2]. К значимым относятся математические объекты, которые:

- значительно чаще других используются для обоснования при изучении различных вопросов математики;
- активно применяются на протяжении изучения всего учебного курса;
- являются основой построения внутрипредметной логики в рамках учебного курса;
- способствуют формированию у студентов гибкого мышления и панорамного видения содержания при изучении математических объектов на различных уровнях общности и абстракции.

Значимость изучаемых объектов или тем определяется тем, насколько они отвечают следующим параметрам:

- преемственности, то есть, связи с понятиями математического анализа школьного курса математики;
- использованию внутри- и междисциплинарных связей, предполагающих активное использование данного математического объекта как средства для дальнейшего изучения различных вопросов как самого математического анализа, так и параллельно изучаемых математических (топология, алгебра, дифференциальные уравнения и др.) или других дисциплин естественнонаучного цикла;
- кратности обращения к математическому объекту при изложении учебного материала концентрическим или спиральным способом;
- сложности и абстрактности изучаемого объекта [2].

Это позволяет повысить эффективность обучения студентов, поскольку во-первых, является важнейшим средством обеспечения преемственности в изучении материала, во-вторых, дает возможность организовать целенаправленную деятельность по упорядочению, соотнесению и сопоставлению основных теоретических положений и способов их практического применения, в-третьих, способствует формированию категориального мышления у студентов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бровка, Н.В. Креативное образование в рамках концепции «Университет 3.0.»: От методологии к опыту реализации. Круглый стол научно-



теоретического журнала Российской академии образования «Педагогика» в Белорусском государственном университете / Король, А.Д. [ и др.], Бровка, Н.В. // Педагогика. – 2019. – № 11. – С.64– 69.

2. Бровка, Н.В. Обучение студентов математике на основе интеграции теории и практики: монография. Saarbrucken: Lap Lambert Academic Publishing, 2015. – 273 с.
3. Роберт И. В. Современное состояние информатизации отечественного образования: фундаментальные и прикладные исследования // Информатизация образования – 2017: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф.(Чебоксары, 15 – 17 июня 2017 г) / отв. ред. Н. В. Софронова. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. – С. 3 – 29.
4. Русаков А.А. Математика и информатика в непрерывном образовании// Информатизация образования – 2017: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф.(Чебоксары, 15 – 17 июня 2017 г) / отв. ред. Н. В. Софронова. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. – С. 50 – 62.

**N.V. Brovka**  
**Doctor of Pedagogical Sciences, professor,**  
**Belarusian State University (BSU)**  
**e-mail: n\_br@mail.ru**

## **ON COMPUTER TECHNOLOGY, INFORMATICS AND TEACHING STUDENTS MATHEMATICS**

An article notes the features of mathematics and computer science, which serve as the basis for the implementation of semantic and didactic functions of visual modeling in teaching mathematics to students, and the criteria for establishing the importance of topics in the course of mathematical analysis

Keywords: mathematics, computer science, student teaching, visual modeling, importance criteria

## **ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В статье рассматриваются возможности цифровых технологий для выполнения заданий с элементами исследования, позволяющие задуматься о смысле уже знакомых понятий курса математики, увидеть новые, связанные с ними аспекты.

Ключевые слова: исследовательские задания, математика, цифровые технологии.

Особенностью работы учителя в условиях реализации ФГОС является то, что ему необходимо владеть приёмами организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся. При этом важно так организовать учебную деятельность, чтобы сформировать у школьников представление о процедуре исследования, последовательно проходя основные его этапы: мотивация исследовательской деятельности, постановка проблемы, сбор фактического материала, систематизация и анализ собранного материала, выдвижение гипотезы, проверка гипотезы, доказательство или опровержение гипотезы.

Основным средством организации учебно-исследовательской деятельности являются исследовательские задания. Исследовательскими называют задания, содержащие интересный вопрос, проблему. Такие задания помогают задуматься о смысле уже знакомых понятий, увидеть новые, связанные с ними аспекты. Рассмотрим примеры, связанные с понятиями «вещественное число», «случайное число».

Число, в котором выделяются целая и дробная части, в информатике называется вещественным. В памяти компьютера вещественные числа хранятся не так, как целые. Они тоже записываются в двоичном коде и представляются как сумма степеней числа 2. Однако, в отличие от целых чисел, в эту сумму включают и отрицательные степени двойки, например:

$$4,375 = 2^2 + 2^{-2} + 2^{-3} = 100,011_2.$$

Память компьютера не бесконечна, поэтому без ошибки могут храниться только те вещественные числа, которые точно равны сумме конечного количества степеней числа 2. Многие вещественные числа, например, 0,1 и 0,9, в двоичном коде записываются как бесконечные дроби. Большинство вещественных чисел в памяти компьютера хранится с ошибкой. Эта проблема связана не с двоичной системой, а с ограниченным количеством бит, выделенных в памяти для хранения вещественных чисел. Для того, чтобы посмотреть, как вещественные числа представлены в памяти современных компьютеров, можно вос-

пользоваться инструментом <https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>.

Он представляет собой преобразователь, который позволяет ввести число и наглядно показать представление этого числа в памяти современного компьютера и ошибку преобразования.

Число	Представление числа	Ошибка преобразования
0,1	0.100000001490116119384765625	1.490116119384765625E-9
0,2	0.20000000298023223876953125	2.98023223876953125E-9
0,5	0,5	0
0,9	0.89999997615814208984375	-2.384185791015625E-8

В некоторых задачах, в том числе и в компьютерных играх, необходимо моделировать случайные явления. Случайные числа – это последовательность чисел, в которой невозможно предсказать следующее число, даже зная все предыдущие. Для получения случайных чисел использовались заранее составленные таблицы или физические датчики. Оба этих способа неудобны, поскольку таблицы имеют неограниченный объём, а применение физических датчиков сложно в реализации. Математики предложили алгоритмы получения псевдослучайных чисел. Можно рассмотреть несложный вариант генератора псевдослучайных чисел и реализовать его модель в электронной таблице.

Псевдослучайное число  $X_{n+1}=(aX_n+c) \bmod m$ .

В этой формуле  $a, c, m$  – некоторые натуральные числа, а функция  $\bmod$  обозначает остаток от деления.

Поскольку остаток от деления на  $m$  – это число на отрезке  $[0;m-1]$ , то по крайней мере через  $m$  шагов последовательность повторится. Можно поставить задачу подбора параметров  $a, c, m$  так, чтобы добиться максимально возможной длины последовательности.

Например,  $a=3, c=1, m=8. X_0=0$

$X_1=1 X_2=4 X_3=5 X_4=0$ , дальше значения повторяются. Период такой последовательности равен 4.

Если выбрать  $a=1, c=3, m=8$ , то для того же  $X_0=0$  получаем последовательность 0, 3, 6, 1, 4, 7, 2, 5, 0, , т.е., она имеет наибольший возможный период.

Если выбрать  $a=1, c=4, m=9$ , то для того же  $X_0=0$  получаем последовательность 4, 8, 3, 7, 2, 6, 1, 5, 0, ....

При заданных параметрах получена последовательность с наибольшим периодом, равным 9.

Функции для работы с псевдослучайными числами в языках программирования собраны в модуле `random`. Одним из наиболее совершенных алгоритмов для генерации псевдослучайных чисел является «вихрь Мерсенна», разработанный в 1997 году. Можно сформулировать задачи:

Игральный кубик бросают три раза (выпадают три случайные значения). Из этих чисел составляется целое число, программа должна вычислить его квадрат.

При программировании компьютерной игры вам нужно выбрать случайное направление, откуда появляется новый метеорит. Как использовать для этой цели генератор случайных чисел?

Таким образом, подбор и анализ содержания учебного материала позволяет выделить вопросы, которые важны для развития познавательного интереса обучающихся, формированию приёмов исследовательской деятельности и освоению цифровых технологий как инструментов исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Часть 1: учебное пособие / К. Ю. Поляков. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 144 с.
2. Тестов В. А. Особенности формирования у школьников основных математических понятий в современных условиях // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 12 (декабрь). – С. 1–5. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14333.htm>.

**E.M. Ganicheva**  
**Vologda State University**  
**e-mail: emg-ca@mail.ru**

#### DIGITAL TOOLS FOR TRAINING AND RESEARCH

The article examines the possibilities of digital technologies for performing tasks with research elements, allowing you to think about the meaning of already familiar concepts of the course of mathematics, to see new aspects associated with them.

Keywords: research assignments, mathematics, digital technologies.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Разработана и исследована нейросетевая модель интегрированного обучения учащихся, позволяющая описать зависимость получаемых учащимися профессиональных знаний и умений от факторов, влияющих на полноту этих знаний.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный интеллект, нейросетевые технологии, нейросетевая модель.

Развитие информационного общества предполагает широкое применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе.

Учебная деятельность учащихся должна быть организована так, чтобы постоянно поддерживать мотивацию к изучению. На современном этапе обучение должно проводиться таким образом, чтобы у учащихся пробуждался интерес к знаниям, формировалась потребность в более полном и глубоком их усвоении, развивалась инициатива и самостоятельность в работе.

Совокупность различных индивидуальных особенностей обучаемых является одним из базовых факторов, определяющих продуктивность обучения. Устойчивость памяти и быстрота умозаключений составляют главное содержание любого интеллекта. Формализация данного содержания, в простейшем случае, может быть проведена с помощью двух коэффициентов:  $F$  — коэффициент забывания и  $C$  — коэффициент умозаключения.

Эти коэффициенты образуют двумерный вектор интеллекта учащегося ( $F$ ,  $C$ ), который определяет эффективность процесса обучения.

Следует отметить что современные информационно-образовательные среды (ИОС) позволяют работать с каждым учащимся индивидуально, учитывая его особенности, в связи с чем актуальна разработка информационно-образовательных сред с использованием нейронных сетей и возможностей автоматизации проверки творческих заданий, которые открывают новый этап в реализации индивидуального подхода к учащимся в процессе обучения.

Интегрированная система обучения состоит из 4 блоков:

1. Теоретико-практический блок (состоит из теоретических и практических сведений учебной дисциплины);
2. Технологический блок (построение модели индивидуальных характеристик с помощью диагностики личностных характеристик учащихся);
3. Аналитико-прогностический блок (ориентирует на анализ обучения, планирование и прогноз);

#### 4. Управленческий блок.

Для прогнозирования значений оценки знаний и умений для каждого конкретного обучаемого была спроектирована нейросетевая модель, содержащая определенные входные параметры. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять зависимости различной сложности между входными и выходными данными, выполняя обобщение полученных данных. После обучения нейронная сеть способна спрогнозировать значение некоторой последовательности используя набор предыдущих значений.

Основная цель нейросетевой реализации процесса обучения студентов – это воспроизведение управляющего воздействия обучаемой в реальном времени нейронной сети, на основании которой возможен выбор управляющего воздействия индивидуально на каждого студента, а также получение прогнозируемого значения оценки знаний и умений для каждого конкретного обучаемого.

С точки зрения организации процесса обучения и прогнозирования в явном виде знаний и умений обучаемого, полученных им после изучения учебной дисциплины, необходимо иметь модель знаний обучаемого о предметной области (входные знания по математике) и модель его индивидуальных характеристик (знаний об обучаемом).

В процессе исследования свойств и характеристик обучаемого были выделены следующие параметры: тип мышления, уровень усвоения знаний, оптимальная стратегия получения знаний. Указанные характеристики образуют многомерные векторы психологического портрета обучающегося, которые далее разделяются на кластеры для проведения обучения нейронной сети на начальном этапе [1, с. 17].

В работе О.И. Федяева [2] были проанализированы факторы, которые влияют на ментальный портрет учащегося. В результате выделены следующие типы факторов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Факторы, которые влияют на усвоение материала

Проведенный анализ показателей позволил изучить личность обучаемого с разных сторон и определить наиболее важные ментальные особенности, влияющие на успешность обучения, и дал возможность построить модель индивидуальных характеристик учащихся.

На основании обобщения результатов О.И. Федяева построена модель индивидуальных характеристик для тестирования обучаемых по следующей модифицированной схеме:

1. Для определения уровня мотивации проводилось два тестирования:

— Тест А.И. Божович, И.К. Марковой «лесенка побуждений» позволил определить уровень учебной деятельности, а именно подсчитать количество познавательных мотивов, занимающих четыре первых места в иерархии мотивов ( $x_1$ );

— Тест Герчикова, содержащий 23 задания ( $x_2$ );

2. Для определения интеллектуальных способностей каждого учащегося проводилось четыре вида тестирования:

— Тест на IQ Айзенка (40 вопросов в тесте на 30 минут);

— Вычислительный вводный тест, содержащий 20 заданий на вычисления, каждое из которых оценивалось по 0,5 балла, проводился для определения уровня вычислительных способностей по десятибалльной шкале ( $x_4$ );

— Для определения умения работать в команде ( $x_5$ ) проводился опрос, где каждый учащийся самостоятельно выставлял количество процентов от 0 до 100%;

— Тест Айзенка по 3 видам специальных способностей, оценивалось от 0 до 150 баллов ( $x_6$ );

3. Для определения психологических особенностей каждого учащегося проводилось два вида тестирования:

— Тест Айзенка на определение типа темперамента, на основании результатов теста каждому учащемуся был присвоен код: 1- сангвиник, 2 – холерик, 3 – флегматик и 4 – меланхолик ( $x_7$ );

— Тест Торренса определял уровень креативности ( $x_8$ );

4. Для определения физических факторов, таких как жилищные условия ( $x_9$ ) и состояние здоровья ( $x_{10}$ ), проводился опрос, где каждый учащийся самостоятельно выставлял количество процентов от 0 до 100%.

5. Для определения волевой готовности проводился тест «Самооценка силы воли», содержащий 15 заданий, каждое из которых оценивалось от 0 до 30 баллов ( $x_{11}$ ).

Для определения модели обучаемого проведено анкетирование сотрудников колледжа, ведущих занятия на данном потоке и не знающих результаты тестирования учащихся: для каждого учащегося было выставлено конкретное число  $y_i$ , ( $i=1,2,\dots,9$ ), характеризующее обобщенные данные модели обучаемого, определенная  $i$ -ым преподавателем, принимающая значения от 0,2 до 1 с шагом 0,1. Модель конкретного обучаемого определялась как среднее арифметическое (формула 1):

$$M_0 = \frac{\sum_{i=1}^k y_i}{k} \quad (1)$$

где  $k$  – количество преподавателей. Значение  $M_0$  округлялось с точностью до десятых.

Таким образом в начале семестра была определена модель каждого обучаемого.

Прогноз остаточных знаний для учащегося по отдельно взятой учебной дисциплине осуществляется следующим образом: вначале прогнозируется экзаменационная оценка на основании ментальности обучаемого, а затем, на основе анализа прогнозируемой оценки, определяется набор остаточных знаний и умений, ей соответствующий.

Зависимость экзаменационной оценки от личностных индивидуальных характеристик (одиннадцать нейронов) и модели знаний обучающегося (один нейрон) учащегося реализуется первой нейросетью. Входными сигналами являются ментальные характеристики учащегося, полученные в процессе их тестирования и отметка по одному предмету.

На выходе нейросеть должна сформировать сигналы  $M_0$ , определяющие модель обучаемого, соответствующую учащемуся с конкретной ментальностью, которая подается на вход.

В качестве обучающей выборки были выбраны 60 учащихся Могилевского государственного политехнического колледжа, получающие знания по высшей математике в 2018-2019 учебном году. Данные учащиеся были протестированы согласно описанной методике.

В результате тестирования учащихся нейронная сеть сформировала сигналы  $M_0$ , определяющие модель обучающего, соответствующую учащемуся с определенными характеристиками. Тестирование проводилось на выборке, составленной из учащихся, которые не участвовали при обучении нейронной сети, а именно 35 учащихся первого курса специальности «Программное обеспечение информационных технологий».

Все выходные сигналы были нормализованы, т.е. приведены к диапазону  $[0;1]$ . Относительная погрешность определения модели обучаемого  $M_0$  составила приблизительно 9%.

Задачу уменьшения размерности входных сигналов можно решить, анализируя весовые коэффициенты факторов. Было выявлено, что наиболее существенными факторами являются: отметка по профильному предмету (математика), уровень здоровья, уровень мотивации выбора профессии, уровень воли, уровень вычислительных способностей, умение работать в команде.

Таким образом, была построена вторая нейронная сеть.



Обучение этой нейронной сети проводилось на основании 60 учащихся. Тестирование проводилось на выборке, составленной из учащихся, не участвующих при обучении нейронной сети, а именно 35 учащихся второго курса учебной группы ПО-402. Погрешность определения модели обучаемого  $M_0$  на тестирующих данных составила 11%.

Таким образом, была построена математическая модель обучаемого, учитывающая личностные характеристики и отметку по математике. Построены и обучены две нейронные сети с различным количеством входных сигналов, определяющие модель обучаемого. Факторы из первой нейросети, оказывающие незначительное влияние на определение модели обучаемого, во второй нейросети не учитывались.

Анализ результатов обучения и проверки спроектированных нейронных сетей показал не только эффективность применения для прогнозирования отметок учащихся, но и позволил находить сложные закономерности и взаимосвязи между различными объектами одного класса данных. После обучения нейронной сети, ее можно использовать в качестве средства надежного и недорогого инструмента анализа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, В. Н. Совершенствование управления в социальных коммуникативных системах на основе электронных изданий : дис. ... доктор техн, наук : 05.13.10 // Агеев Владимир Николаевич. - Москва, 1999. - 313 с.
2. Федяев, О. И. Прогнозирование остаточных знаний учащихся по отдельным дисциплинам с помощью нейронных сетей / О. И. Федяев // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2016. - № 7. - С. 122-136.

**D.A. Denisovets**  
**e-mail: denis.denisovets@mail.ru**

#### **FORECASTING TRAINING RESULTS STUDENTS BASED ON NEURAL NETWORKS**

A neural network model of integrated student learning has been developed and researched, which allows us to describe the dependence of professional knowledge and skills received by students on factors affecting the completeness of this knowledge.

Keywords: neural network, artificial intelligence, neural network technologies, neural network model.

## **КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ АДАПТИВНЫЙ ТЕСТ «МАГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ»\***

Компьютерный динамический адаптивный тест «Магический квадрат» представляют собой оболочку, которую можно наполнять пазлами, с числами магического квадрата. Цель деятельности испытуемого состоит в научении безошибочного построения магического квадрата из предложенного набора пазлов с целыми числами. Компьютерная система управления и слежения за деятельностью испытуемого с оценочной обратной связью позволяет проводить динамическую оценку процесса поиска и запоминания расположения чисел в магическом квадрате.

Ключевые слова: учебная деятельность, динамическая оценка, магический квадрат, пазлы, процессуальные характеристики, поиск решения, оценочная обратная связь.

Впервые динамическое адаптивное тестирование учебной деятельности человека как динамическую оценку (испытание) совмещающее обучение с тестированием провел Лурия [1]. Традиционное, так называемое статическое тестирование диагностирует обученность или результаты обучения в прошлом. Динамическое адаптивное тестирование диагностирует изменения в учебной деятельности испытуемого в процессе обучения или потенциал обучения, который экстраполирует возможности обучающегося в будущем обучении. То есть, динамическое адаптивное тестирование или динамическая оценка диагностирует обучаемость, как потенциал обучения, который обучающийся может реализовать в будущем [2; 3].

Таким образом, традиционное статическое тестирование это «взгляд из прошлого в настоящее», а динамическое адаптивное тестирование «это взгляд из настоящего в будущее». Классической методологией динамических адаптивных тестов является социокультурная теория развития Л.С. Выготского [4]. Однако, попытки компьютеризировать динамические адаптивные тесты созданные на основе социокультурной теории развития Л.С. Выготского приводят к необходимости конструирования инструктивной обратной связи, что как следствие, инициирует большие проблемы с объективностью диагностики обучаемости испытуемых.

В качестве методологической основы динамического адаптивного теста «Магический квадрат» используется теория развития Ж. Пиаже [5]. Основной принцип развития учебной деятельности в теории Ж. Пиаже состоит в стремлении к равновесию двух процессов жизнедеятельности организма: аккомодации

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-07-00671.

и ассимиляции. Эти процессы характеризуют взаимодействие человека с окружающей средой в процессе целенаправленной деятельности. Ассимиляция представляет собой процесс усваивания информации об окружающей среде на основе имеющихся у человека органов и средств утилизации (усвоения) информации, а аккомодация - это процесс приспособления (изменение, настройка) органов восприятия информации человеческого организма, направленный на повышение эффективности получения сигналов от объектов окружающей среды. Поступающие от среды сигналы играют роль подкреплений действий человека по достижению цели. Подкрепления могут быть в виде численной оценки действий человека. Если действие приводит к уменьшению рассогласования между текущим и целевым состояниями деятельности человека, то подкрепление действия положительное и, в нулевом приближении, равно +1. Если рассогласование между текущим и целевым состоянием человека увеличивается, то подкрепление отрицательное – 1. В первом случае действие правильное, а во втором случае действие неправильное. Численный, оценочный характер подкреплений действий испытуемого позволяет при разработке компьютерного динамического адаптивного теста сконструировать оценочную обратную связь и уйти от необходимости моделирования инструктивной обратной связи, отражающей субъектность деятельности медиатора [6; 7].

Главным структурным элементом динамического адаптивного теста является электронная проблемная среда, обеспечивающая условия необходимые для поиска решения задачи испытуемым. В нашем случае задача состоит в том, что нужно собрать из пазлов «Магический квадрат» [8]. На рабочем поле интерфейса (см. рисунок 1) имеется 12 пустых квадратов, в которых надо разместить пазлы с числами из окна просмотра, находящегося в левом верхнем углу интерфейса.



Рисунок 1 – Интерфейс динамического адаптивного теста «Магический квадрат»

Ниже окна просмотра пазлов, находится датчик подающий сигналы – подкрепления правильности или неправильности действий испытуемого «Расстояние до цели». Между окном просмотра пазлов и датчиком «Расстояние до цели» расположен второй датчик, который указывает на уровень самостоятельности учебной деятельности испытуемого. Уровней самостоятельности учебной деятельности 10. Уровни отличаются частотой подкреплений активных действий (установка или отмена пазла). В начале обучения решению задачи относительная частота подкреплений  $\delta_1 = 1$ , т.е. датчик «Расстояние до цели» подает сигнал о правильности или неправильности каждого активного действия. После завершения  $i$ -го решения задачи относительная частота подкреплений для  $i+1$  – го решения задачи определяется

$$\delta_{i+1} = 1 - \frac{n_{i(\text{прав})}}{n_{i0}} \quad (1)$$

где,  $n_{i(\text{прав})}$  - число правильных действий, совершенных при  $i$  – м поиске решения задачи;  $n_{i0}$  - общее число активных действий при  $i$ -м решении задачи. По мере научения относительная частота подкреплений будет приближаться к нулю, а деятельность испытуемого будет приобретать автономный, самостоятельный характер. Интерфейс динамического адаптивного теста «Магический квадрат» отражает двухконтурную систему управления учебной деятельностью испытуемого.

Сочетание внешнего управления и самоуправления учебной деятельностью, описанное в [9; 10], позволяет испытуемому перейти к автономной деятельности. Анализ изменения уровня самостоятельности в зависимости от номера задания позволяет выделить две группы испытуемых.

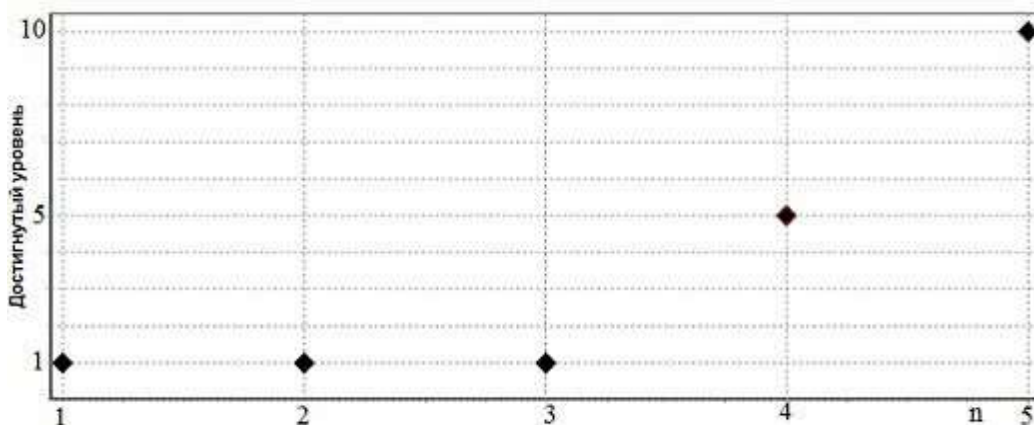


Рисунок 2 – Монотонное возрастание уровня самостоятельности испытуемого в зависимости от номера задания при переходе к автономной деятельности

В первой группе испытуемых, составляющей 20% - 30% от общего числа испытуемых, уровень самостоятельности возрастает монотонно (рисунок 2). Изменение уровней самостоятельности для испытуемых второй группы носит немонотонный скачкообразный характер (рисунок 3) в зависимости от номера

задания. В процентном соотношении эта группа составляет 70% - 80% от общего числа испытуемых.

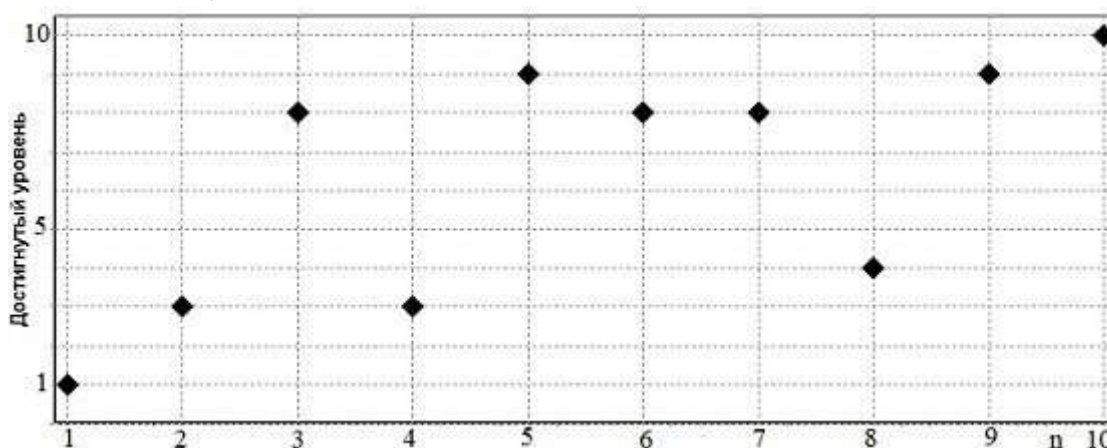


Рисунок 3 – Немонотонное изменение уровня самостоятельности при переходе к автономной деятельности испытуемых

Уменьшение уровня самостоятельности после третьего задания (см. рисунок 3) обусловлено тем, что испытуемый, перейдя на 8 уровень самостоятельности, оказался в состоянии когнитивного диссонанса из-за резкого уменьшения частоты подкреплений действий. Это приводит к резкому увеличению числа ошибочных действий, а также времени затраченному на выполнение задания. Согласно формуле (1) относительная частота подкреплений, при выполнении следующего задания увеличивается. Уровень самостоятельности при этом принимает значение 3.

Таким образом, анализ процесса обучения позволяет сделать вывод о том, что обучающимся, испытывающим срывы уровня самостоятельности, приходится выполнять больше заданий по сравнению с обучающимися, не испытывающими срывов. При этом, конечное состояние – автономная деятельность у всех одно и то же. Отсюда следует, что испытуемые с монотонными изменениями уровня самостоятельности имеют в среднем большую обучаемость по сравнению с испытуемыми, характеризующимися немонотонным изменением уровня самостоятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Luria A. R. Cognitive Development. Its Cultural and Social Foundations. Cambridge, MA: Harvard. 1976.
2. Poehner M. E. Beyond the test: L2 динамическая оценка и трансцендентность опосредованного обучения // Журнал "Современный Язык" – 2007. – № 91(3). – С. 323–340
3. Оскоз А. Динамическая оценка студентов через онлайн-чат // CALICO Journal. – 2005. – №22 (3). – С. 513–536. <https://doi.org/10.1558/cj.v22i3.513-536>

4. Выготский Л.С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте. Избранные психологические исследования. – М.: Просвещение. – 1956. – С. 438 – 452.
5. Пиаже Ж. Психология интеллекта. – 2-е изд. – М.: Наука. – 2020. – 400 с.
6. Pochner M. E., Zhang J., Lu X. Компьютеризированная динамическая оценка (C-DA): диагностика развития L2 в соответствии с реакцией обучающегося на медиацию // Языковое Тестирование. – 2015 – №32(3). – С. 337 – 357. <https://doi.org/10.1177/0265532214560390>
7. Григоренко, Е. (2009). Динамическая оценка и реагирование на вмешательство // Journal of Learning Disabilities. – 2009. – №42 (2). – С. 111 – 132.
8. Постников М.М. Магические квадраты. – изд. – М.: Наука. – 1964. – 84 с
9. Дьячук П.П. Интеллектуальные обучающие тренажерные системы // Открытое образование. 2005. №2. С. 28 – 31
10. Дьячук П.П., Суровцев В.М. Компьютерные системы автоматического регулирования учебных действий // Информатика и образование. – 2010. – №4. – С. 115 – 118.

**I. Peregudova**  
**Siber Federal university**  
**e-mail: irindyachuk@mail.ru**

### **COMPUTER DYNAMIC ADAPTIVE TEST "MAGIC SQUARE"**

Computer dynamic adaptive test "Magic square" is a shell that can be filled with puzzles with the numbers of the magic square. The purpose of the subject's activity is to teach the error-free construction of a magic square from the proposed set of puzzles with integers. A computer system for controlling and tracking the subject's activities with evaluative feedback allows for a dynamic assessment of the process of searching and memorizing the location of numbers in the magic square.

Keywords: learning activity, dynamic assessment, magic square, puzzles, procedural characteristics, finding a solution, evaluative feedback.

## ТЕХНОЛОГИИ ДЕКОМПОЗИЦИИ БАЗИСНЫХ ГРАФОВ В ЗАДАЧАХ ДРОБНО-ЛИНЕЙНОГО ПОТОКОВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ С НЕТОЧНЫМИ ДАННЫМИ

Рассматривается математическая модель прямой задачи дробно-линейного потокового программирования и выбрано одно из ее допустимых решений. Требуется минимально изменить коэффициенты целевой функции, чтобы выбранное допустимое решение стало оптимальным. С этой целью предлагается математическая модель обратной задачи. Суть обратной задачи заключается в поиске минимальных изменений численных значений коэффициентов числителя дробно-линейной целевой функции прямой задачи, для которых допустимое решение является оптимальным. Мера близости векторов (допустимых решений) оценивается с помощью выбранной нормы. Обратная задача имеет большое практическое значение, так как часто приходится работать с неточными входными данными, которые необходимо корректировать.

Ключевые слова: задача дробно-линейного программирования, математическая модель

Пусть  $S=(V,E)$  – конечный обобщенный связный граф,  $V$  – множество узлов и  $E$  – множество дуг, определенных на  $V \times V$  ( $|V| < \infty, |E| < \infty$ ). Математическая модель прямой задачи дробно-линейного потокового программирования имеет следующий вид:

$$h(x) = \frac{p(x)}{q(x)} = \frac{\sum_{(i,j) \in E} p_{ij} x_{ij} + \beta}{\sum_{(i,j) \in E} q_{ij} x_{ij} + \gamma} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{j \in I_i(E)} x_{ij} - \sum_{j \in I_i(E)} \mu_{ji} x_{ji} = b_i, i \in V, \quad (2)$$

$$\lambda^p x = \alpha, \quad p = 1, l, \quad x \geq 0, (i, j) \in E. \quad (3)$$

Вектор  $x = (x_{ij}, (i, j) \in E)$  – допустимое решение задачи (1) – (3), если выполняются ограничения (2) – (3),  $X$  – множество допустимых решений,  $x \in X$ .  $p_{ij}, q_{ij}, \beta, \gamma, \mu_{ij}, b_i, \lambda_{ij}^p, \alpha_p$  – параметры задачи (1) – (3),  $I_i^+(E) = \{j \in V : (i, j) \in E\}$ ,  $I_i^-(E) = \{j \in V : (j, i) \in E\}$ .  $q(x) > 0, \forall x \in X$ .

Математическая модель двойственной задачи для (1) – (3) имеет вид:

$$g(y, r, z) = z \rightarrow \max, \quad (4)$$

$$y - \mu y + \sum_{p=1}^l \lambda^p r + q z \leq p, (i, j) \in E, \quad (5)$$

$$-\sum_{i \in V} b_i y_i - \sum_{p=1}^l \alpha_p r_p + \gamma z = \beta,$$

где  $z \in R^1, y = (y_i, i \in V), r = (r_p, p = 1, l)$ . Вектор  $\lambda = (y, r, z)$  – допустимое решение

двойственной задачи (4) – (5), если выполняются ограничения (5).



Пусть из множества  $X$  выбрано некоторое допустимое решение задачи (1) – (3),  $x^0 \in X$ , которое нужно превратить в оптимальное решение, если это возможно, путем минимального изменения коэффициентов числителя дробно-линейной целевой функции (1). Построим новые параметры  $\beta_{ij}, (i, j) \in E$  следующим образом:  $\beta_{ij} = p_{ij} + \theta_{ij} - \psi_{ij}$ , где  $\theta_{ij}$  – увеличение и  $\psi_{ij}$  – уменьшение параметра  $p_{ij}$ ,  $\theta_{ij} \geq 0$ ,  $\psi_{ij} \geq 0$ ,  $(i, j) \in E$ , при этом, изменения  $\theta_{ij}$  и  $\psi_{ij}$  каждого параметра  $p_{ij}$  не могут одновременно принимать положительные значения:  $\theta_{ij}\psi_{ij} = 0, (i, j) \in E$ . Обозначим  $\theta = (\theta_{ij}, (i, j) \in E)$ ,  $\psi = (\psi_{ij}, (i, j) \in E)$  – векторы увеличения и уменьшения параметров  $p = (p_{ij}, (i, j) \in E)$  соответственно.

Для экстремальной задачи с новыми коэффициентами числителя дробно-линейной целевой функции вида  $\left( \sum_{(i,j) \in E} \beta_{ij} x_{ij} + \beta \right) / \left( \sum_{(i,j) \in E} q_{ij} x_{ij} + \gamma \right) \rightarrow \min$  и ограничениями (2) – (3) двойственная задача примет вид:

$$g(y, r, z) = z \rightarrow \max, \quad (6)$$

$$y - \mu \sum_{p=1}^l y_i + \lambda^p r + q z \leq \beta_{ij}, (i, j) \in E,$$

$$-\sum_{i \in V} b_i y_i - \sum_{p=1}^l \alpha_p r_p + \gamma z = \beta,$$

Если для известного допустимого решения  $x^0 = (x_{ij}^0, (i, j) \in E)$  прямой задачи (1) – (3) и некоторого допустимого решения  $\lambda = (y, r, z)$ ,  $y = (y_i, i \in V)$ ,  $r = (r_p, p = \overline{1, l})$ ,  $z \in R$  двойственной задачи (6) выполняются соотношения:

$$(y - \mu \sum_{p=1}^l y_i + \lambda^p r + q z - \beta_{ij}) x^0 = 0, (i, j) \in E, \quad (7)$$

то  $x^0$  – оптимальное решение задачи экстремальной задачи с новыми коэффициентами числителя дробно-линейной целевой функции вида  $\left( \sum_{(i,j) \in E} \beta_{ij} x_{ij} + \beta \right) / \left( \sum_{(i,j) \in E} q_{ij} x_{ij} + \gamma \right) \rightarrow \min$  и ограничениями (2) – (3) [1].

Для нахождения минимальных изменений коэффициентов  $p_{ij}, (i, j) \in E$  числителя дробно-линейной целевой функции (1) с неточными данными [2] построим математическую модель обратной задачи. Мету близости векторов  $p = (p_{ij}, (i, j) \in E)$  и  $\beta = (\beta_{ij}, (i, j) \in E)$  оценим при помощи нормы  $l_1$ . Для каждой дуги  $(i, j) \in E$  обобщенного графа  $S = (V, E)$  с учетом соотношений  $\theta_{ij} \geq 0, \psi_{ij} \geq 0, \theta_{ij}\psi_{ij} = 0$  норма  $l_1$  преобразуется к следующему виду:

$$l_1 = \|\hat{p} - p\|_1 = \sum_{(i,j) \in E} |\hat{p}_{ij} - p_{ij}| = \sum_{(i,j) \in E} |\theta_{ij} - \psi_{ij}| = \sum_{(i,j) \in E} (\theta_{ij} + \psi_{ij}). \quad (8)$$

В зависимости от численных значений дуговых потоков известного допустимого решения  $x^0 = (x_{ij}^0, (i, j) \in E)$  задачи (1) – (3) разобьем множество дуг  $E$  обобщенного графа  $S = (V, E)$  на подмножества  $B_1$  и  $B_2$ :

$$B_1 = \{(i, j) \in E : x_{ij} = 0\}, \quad B_2 = \{(i, j) \in E : x_{ij} > 0\}. \quad (9)$$

Математическая модель обратной задачи для определения компонент  $\theta_{ij}$  и  $\psi_{ij}$  увеличения и уменьшения соответственно для каждого параметра  $p_{ij}, (i, j) \in E$  числителя дробно-линейной целевой функции (1) примет следующий вид:

$$u(\theta, \psi) = - \sum_{(i, j) \in E} (\theta_{ij} + \psi_{ij}) \rightarrow \max, \quad (10)$$

$$y_i - \mu_{ij} y_j + \sum_{p=1}^l \lambda_{ij}^p r_p + q_{ij} z - \theta_{ij} + \psi_{ij} \leq p_{ij}, (i, j) \in B_1,$$

$$y_i - \mu_{ij} y_j + \sum_{p=1}^l \lambda_{ij}^p r_p + q_{ij} z - \theta_{ij} + \psi_{ij} = p_{ij}, (i, j) \in B_2, \quad (11)$$

$$- \sum_{i \in I} b_i y_i - \sum_{p=1}^l \alpha_p r_p + \gamma z = \beta,$$

$$\theta_{ij} \geq 0, \quad \psi_{ij} \geq 0, \quad (i, j) \in E.$$

Двойственная задача к обратной задаче (10) – (11) имеет следующий вид:

$$f(z, t) = \sum_{(i, j) \in E} p_{ij} z_{ij} + \beta t \rightarrow \min, \quad (12)$$

$$\sum_{j \in \sum^+(E)} z_{ij} - \sum_{j \in I_i(E)} \mu_{ji} z_{ji} - b_i t = 0, i \in V, \quad (13)$$

$$(i, j) \in E \quad \lambda_{ij}^p z - \alpha_p t = 0, \quad p = 1, l, \quad (14)$$

$$\sum_{(i, j) \in E} q_{ij} z_{ij} + \gamma t = 0, \quad (15)$$

$$0 \leq z_{ij} \leq 1, (i, j) \in B_1, \quad B_1 = \{(i, j) \in E : x_{ij} = 0\}; \quad |z_{ij}| \leq 1, (i, j) \in E \setminus B_1,$$

где  $(z, t) = (z_{ij}, (i, j) \in E; t)$  – допустимое решение задачи (12) – (15),  $(z, t) \in Z$ .

В данной работе для создания численных методов, алгоритмов и технологий решения задачи (12) – (15) и оптимизации процесса улучшения допустимого решения  $(z, t)$  на итерациях метода, предложенного в [1], разработаны алгоритмы и технологии декомпозиции базисных графов, позволяющие построить эффективные алгоритмические, структурные и технологические решения обратной задачи (12) – (15). Для уменьшения количества вычислений используется структура разреженной матрицы системы (13) – (14), информация о ее ранге, разложения строк и столбцов матрицы, полученные в результате декомпозиции базисных графов и разбиения матрицы системы на подматрицы. В результате применения теории декомпозиции базисных графов разреженная си-

стема (13) – (14) представлена в виде независимых подсистем в соответствии с типом их разреженности. При этом подходе для каждой независимой подсистемы становится возможным решать свою подзадачу, не пересекающуюся с другими подзадачами и использовать результаты теории графов, разреженного матричного анализа и дробно-линейного потокового программирования [3], что позволяет создать эффективные структурные и алгоритмические решения разреженных линейных систем в синтезе с современными достижениями в области теоретической информатики.

Матрица  $T$  системы (13) – (14) имеет следующую структуру:

$$T = \begin{pmatrix} A \\ \Lambda \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,i} & \dots & a_{1,n} & -b_1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m,1} & \dots & a_{m,i} & \dots & a_{m,n} & -b_m \end{pmatrix}, \Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_{1,1}^1 & \dots & \lambda_{1,i}^1 & \dots & \lambda_{1,n}^1 & -\alpha_1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{l,1}^l & \dots & \lambda_{l,i}^l & \dots & \lambda_{l,n}^l & -\alpha_l \\ q_{l+1,1} & \dots & q_{l+1,i} & \dots & q_{l+1,n} & \gamma \end{pmatrix},$$

$m = |V|, n = |E|$ . Каждый столбец разреженной матрицы  $A$ , за исключением последнего, имеет ровно два отличных от нуля элемента:  $a_{ik} = 1$  и  $a_{jk} = -\mu_{ij}$ . Построим биективное отображение [4, 5] между индексами  $j = 1, \dots, n$  столбцов матрицы  $T$  (за исключением последнего) и дугами множества  $E$  графа  $S = (V, E), n = |E|$  следующим образом: столбцу с индексом  $k \in \{1, \dots, n\}$  матрицы  $T$ ,  $a_{ik} = 1$  и  $a_{jk} = -\mu_{ij}$  поставим в соответствие дугу  $(i, j) \in E$ . Выделим в матрице  $T$  подматрицу  $T_B$  максимального размера, определитель которой отличен от нуля. Пусть  $I_B = \{i_1, \dots, i_t\}, J_B = \{j_1, \dots, j_t\}$  – множества индексов строк и столбцов матрицы  $T_B$  соответственно. Пара множеств  $R = \{I_B, J_B\}$  индексов является опорой графа  $S = (V, E)$  для системы (13) – (14), а  $T_B$  – опорной (базисной) матрицей, если

$$T = \begin{pmatrix} T_B & T_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_B & A_N \end{pmatrix}, \text{ где}$$

$\det T_B \neq 0$ . Матрицу  $T$  разобьем на блоки:  $\begin{pmatrix} T_B & T_N \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Lambda_B & \Lambda_N \end{pmatrix}$   
 $T_B = \begin{pmatrix} A_B \\ \Lambda_B \end{pmatrix}, T_N = \begin{pmatrix} A_N \\ \Lambda_N \end{pmatrix}, T_N$  – матрица размера  $|I \setminus I_B| \times |J \setminus J_B|$ , где

$I_N = I \setminus I_B$  и  $J_N = J \setminus J_B$  – множества индексов строк и столбцов матрицы  $T_N$  соответственно. В матрице  $A_B$  выделим подматрицу  $A_L$  максимальной размерности, минор которой отличен от нуля. Пусть  $I_L = \{i_1, \dots, i_h\}, J_L = \{j_1, \dots, j_h\}$  – множества индексов строк и столбцов матрицы  $A_L$  соответственно. Пара множеств  $L = \{I_L, J_L\}$  индексов является опорой графа  $S = (V, E)$  для системы (13),  $A_L$  – опорной матрицей, если  $\det A_L \neq 0$  [5]. Если последний столбец матрицы  $A$  включен в состав опорной матрицы  $A_L$  и  $v_t$  – его индекс во множестве  $J_L$ , то положим:  $\xi = v_t$ . В противном случае,  $\xi = 0$ . Итак, совокупность множеств  $R = \{I_B, J_B\}$  составляет опору обобщенного графа  $S = (V, E)$  для системы (13) – (14), если определитель

матрицы  $A_B$  отличен от нуля. Совокупность множеств  $L = \{I_L, J_L\}$  составляет опору обобщенного графа  $S=(V, E)$  для системы (13). Обозначим через  $E_L$  множество дуг, взаимно-однозначно соответствующих множеству индексов столбцов  $J_L \setminus v_i$ , если  $v_i \in J_L$  или множеству индексов столбцов  $J_L$ , если  $\xi = 0$ . Аналогично,  $E_B$  – множество дуг, взаимно-однозначно соответствующих множеству индексов столбцов  $J_B \setminus v_i$ , если  $v_i \in J_B$  или множеству индексов столбцов  $J_B$ , если  $\xi = 0$ . На основании построенного взаимно-однозначного соответствия опора  $L = \{I_L, J_L\}$  обобщенного графа  $S=(V, E)$  для системы (13) может быть представлена следующим образом:  $L = \{I_L; E_L, \xi\}$ , если  $\xi = v_i \neq 0$  и  $L = \{I_L; E_L\}$ , если  $\xi = 0$ . Предположим, что ранг матрицы  $T$  системы (13) – (14) равен  $|V| + l + 1$ .

На итерациях метода решения обратной задачи (12) – (15) необходимо выполнить построение новой обратной матрицы  $\mathcal{B}^{\circ -1} = (\mathcal{B}^{\circ}_{ij} : i = \overline{1, t}; j = \overline{1, t})$  на основании известной матрицы  $D^{-1} = (v_{ij} : i = \overline{1, t}; j = \overline{1, t})$  и известного нового  $k$ -го столбца  $d' = (d_1, \dots, d_t)'$  матрицы  $\mathcal{B}^{\circ}$ . В силу того, что все столбцы матрицы  $\mathcal{B}^{\circ}$ , кроме столбца с номером  $k$ , совпадают со столбцами матрицы  $D$ , все столбцы матрицы  $P$ , кроме столбца с номером  $k$ , совпадают со столбцами матрицы  $D^{-1}D = E$ . Элементы столбца с номером  $k$  матрицы  $P$  равны:  $p = (p_1, p_2, \dots, p_t) = D^{-1}d$ . В результате имеем

$$P = D^{-1}\mathcal{B}^{\circ} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \mathbf{L} & p_1 & \mathbf{L} & 0 \\ | & & & & & | \\ 0 & 1 & \mathbf{L} & p_2 & \mathbf{L} & 0 \\ | & \mathbf{M} & \mathbf{O} & \mathbf{M} & & \mathbf{M} \\ | & 0 & 0 & p_k & \mathbf{L} & 0 \\ | & \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{O} & \mathbf{M} \\ (0 & 0 & \mathbf{L} & p_n & \mathbf{L} & 1) \end{pmatrix}, \quad P^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \mathbf{L} & -/p & \mathbf{L} & 0 \\ | & & & 1 & p_k & | \\ 0 & 1 & \mathbf{L} & -/p & \mathbf{L} & 0 \\ | & \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{O} & 2 & \mathbf{M}^k & \mathbf{O} & \mathbf{M} \\ | & 0 & 0 & \mathbf{L} & 1/p_k & \mathbf{L} & 0 \\ | & \mathbf{M} & \mathbf{M} & & \mathbf{M} & & \mathbf{M} \\ (0 & 0 & \mathbf{L} & -/p & \mathbf{L} & 1) \\ & & & n & p_k & & \end{pmatrix}.$$

В результате удаления  $k$ -той строки и  $k$ -го столбца матрицы  $P$  получим единичную матрицу размера  $(t-1) \times (t-1)$ . Следовательно,  $\det P = p_k$ . Итак, доказана теорема:

**Теорема.** Матрица  $P$  обратима тогда и только тогда, когда  $p_k \neq 0$ .

Учитывая, что  $P^{-1} = (D^{-1}\mathcal{B}^{\circ})^{-1} = \mathcal{B}^{\circ -1}D$ , заключаем, что для вычисления матрицы  $\mathcal{B}^{\circ -1}$  справедлива следующая матричная формула:

$$\mathcal{B}^{\circ -1} = P^{-1}D^{-1}.$$

Элементы обратной матрицы  $\mathcal{B}^{\circ -1}$  определяются следующим образом

$$v_{kj} = \frac{v_{kj}}{p_k}, j = \overline{1, t},$$

$$v_{ij} = v_{ij} - \frac{v_{kj} p_i}{p_k}, i \neq k, i = \overline{1, t}, j = \overline{1, t}, \quad p_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} d_j, i = \overline{1, t}.$$

Технологии декомпозиции базисных графов могут быть применены для решения сетевых задач линейной и дробно-линейной оптимизации и в прикладных исследованиях интеллектуальных транспортных систем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пилипчук, Л.А. К методам построения оптимальных параметров целевой функции в задачах дробно-линейного потокового программирования / Л.А. Пилипчук // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2017. – №3 (102). – С. 148–152.
2. Фидлер М. Задачи линейной оптимизации с неточными данными / М. Фидлер, Й. Недома, Я. Рамик, И. Рон, К. Циммерман. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008. – 288 с.
3. Пилипчук, Л.А. Дробно-линейные экстремальные неоднородные задачи потокового программирования / Л.А.Пилипчук – Беларусь, Минск: БГУ, 2013. – 235 с.
4. Pilipchuk, L.A. Sparse linear systems: theory of decomposition, methods, technology, applications and implementation in Wolfram Mathematica / L.A. Pilipchuk, A.S. Pilipchuk // American Institute of Physics. AIP Conf. Proc. – 2015. – Vol. 1690, 060006. – Doi : 10.1063/1.4936744. – 9 p.
5. Pilipchuk, L.A. Computational techniques and data structures of the sparse underdetermined systems with using graph theory / L.A. Pilipchuk, A.S. Pilipchuk // American Institute of Physics (AIP). AIP Conf. Proc. – 2016. – Vol. 1789, 060014. – Doi : 10.1063/1.4968506. – 7 p.

**L.A. Pilipchuk, A.S. Pilipchuk, E.N. Polyachok**  
**Belarusian State University**

#### **BASE GRAPH DECOMPOSITION TECHNOLOGIES IN FRACTIONAL-LINEAR STREAMING PROGRAMMING TASKS WITH INACCURATE DATA**

A mathematical model of a direct problem of fractional-linear streaming programming is considered and one of its permissible solutions is chosen.

Keywords: fractional-linear programming problem, mathematical model

**А.Ю. Полякова**  
**Елецкий государственный**  
**университет им. И.А. Бунина e-**  
**mail: poliakova.ani@yandex.ru**

## **ФРАКТАЛЬНЫЙ ПОДХОД И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ\***

В статье заявлена и решена проблема совершенствования математического образования как совокупности образовательного и цифрового контента в контексте фрактального подхода, обозначена структура подсистемы ее совершенствования, построенная в границах данного подхода к обучению и включающая информатизацию образования в качестве основного функционирующего компонента.

Ключевые слова: информатизация образования, система, фрактальный подход, математическое образование, обучение, принцип.

Математическое образование – важнейший фактор формирования личности обучающегося, позволяющий каждому школьнику нарабатывать и развивать свой интеллектуальный и творческий потенциал. Именно поэтому очень актуальна проблема совершенствования математического образования в настоящее время, в действующих условиях глобальной информатизации учебного процесса в школах и вузах.

Мы видим совершенствование математического образования через построение определенной системы принципов и дальнейшую ее реализацию в образовательной практике. Такая система должна функционировать, основываясь на фрактальном подходе к обучению. Фрактальный подход в обучении – помощник в осуществлении процедур оценивания качества образовательного процесса, как в целом, так и в частности.

Акцентируем внимание на том, что, благодаря фрактальному подходу, раскрывается возможность концептуального объединения методов, понятий и идей естественнонаучной и гуманитарной областей знаний. Становится реальным проводить содержательные связи различных уровней средствами математики. Таким образом, фрактальный подход – фундамент для построения системы совершенствования математического образования.

Колоссальную роль в системе математического образования играет одна из её подсистем – система принципов, построение которой также можно рассмотреть в контексте фрактального подхода.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-20002 «Теоретико-методическое обеспечение фрактального формирования и развития вероятностного стиля мышления в условиях глобальной информатизации образования (на примере обучения математике)».

В переводе с греческого языка  $\sigma\upsilon\beta\sigma\tau\eta\mu\alpha$  – что-то целое, составленное из частей. Система является объединением некоторого разнообразия в единое и чётко расчленённое целое, «...элементы которого по отношению к целому и другим частям занимают соответствующие им места» [4, с. 415].

Принцип – исходное положение, на котором строится, начиная с азов, вся теория, в данном случае, – вся теория математического образования.

Дополним и отразим на рисунке 1 основные принципы модернизации математического образования (см. 1,2,3,4), предложенные Р.Б. Кохужева [2, с. 115], и объединим их в систему.



Рисунок 1 – Система принципов совершенствования математического образования в контексте фрактального подхода

Действуя в рамках фрактального подхода к обучению, мы построили следующую систему принципов совершенствования математического образования, включающую:

- непрерывность образовательного процесса (1);
- преемственность образовательного процесса (2);
  - вариативность методических систем обучения (3);
- дифференциацию образовательного процесса (4);
- всеохватность образовательного процесса (5);
- целостность образовательного процесса (6);
- индивидуализацию образовательного процесса (7);
- принципы конструирования содержания обучения (8);
- информатизацию образования (9).

Как отмечено выше, непрерывность, преемственность и дифференциацию образовательного процесса, а также вариативность методических систем обучения в своей работе исследовала Р.Б. Кохужева, обозначив их приоритет-



ными направлениями совершенствования школьного математического образования [2]. Вопрос всеохватности, целостности и индивидуализации учебного процесса был глубоко изучен нами и отражен в публикациях [3,5,6]. Принципы конструирования содержания обучения представлены в работе С.Н. Дворяткиной [1].

С нашей точки зрения, конструировать содержание предмета математики и математических дисциплин и преподносить теоретические факты обучающимся, а также отрабатывать полученные умения и навыки учеников в современном информационном обществе не представляется возможным без внедрения в учебный процесс новых инфокоммуникационных технологий.

Процесс, направленный на реализацию замысла повышения качества математического образования посредством внедрения наиболее эффективных информационных и коммуникационных технологий во все виды деятельности педагога и обучающихся при изучении математических дисциплин, называют *информатизацией математического образования*.

*Информатизация образования* – один из основных принципов совершенствования математического образования как совокупности образовательного и цифрового информационного контента в контексте фрактального подхода.

Благодаря информатизации образования происходит подготовка обучающихся к работе в открытом информационном пространстве, что содействует повышению качества математического образования за счёт обеспечения доступности образовательных услуг в большинстве случаев.

*Преимуществами* внедрения инфокоммуникационных технологий в учебный процесс по изучению математических дисциплин стали:

- гибкость и быстрое реагирование системы образования на всевозможные и стремительные изменения в математическом образовании;
- повышение эффективности использования учебного материала с помощью новейших методов его организации;
- индивидуализированность учебного процесса;
- усиление интеллектуальных возможностей обучающихся и активизация их творческого потенциала;
- повышение мотивации к обучению и результативности обучения благодаря умению поиска нужной информации в сети Интернет и навыков работы на компьютере;
- новые методы и формы взаимодействия обучающихся, педагогов и родителей.

Однако, у любой медали две стороны, поэтому использование инфокоммуникационных технологий не всегда положительным образом влияет на результативность и плодотворность образовательного процесса.

В заключение отметим, что предлагаемая система принципов математического образования в видении фрактального подхода по её совершенствованию предоставляет возможность качественно изменить не только содержание и структуру преподаваемых математических дисциплин, но и повысить технологичность обучения за счёт объединения образовательного и цифрового контента, а также посредством совместного использования новых форм и методов обучения.

Кроме того, гарантированность результата обучения непосредственно связана с гармоничным развитием личности педагога. Внедрение рассматриваемой нами системы принципов совершенствования математического образования в практику школы позволит педагогам гармонично развиваться, а именно: адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, решать вновь возникающие проблемы, как в сфере образования, так и в других направлениях. Учителю предоставится возможность постоянной самостоятельности в развитии собственного интеллекта, грамотной работы с информацией, критического анализа полученных результатов обучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дворяткина, С. Н. Технология фрактального представления учебных элементов при вариативном структурировании содержания обучения математике в вузе [Электронный ресурс]//Ярославский педагогический вестник, 2015. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-fraktalnogo-predstavleniya-uchebnyh-elementov-pri-variativnom-strukturirovanii-soderzhaniya-obucheniya-matematike-v-vuze> (дата обращения: 08.10.2020).
2. Кохужева, Р.Б. Основные направления модернизации школьного математического образования [Текст]//Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 5 – С. 115-119 (8)
3. Полякова, А. Ю. Непрерывность в обучении школьников математике: пути реализации (на примере обучения элементам вероятностно-статистической линии) [Текст]/Вестник ГОУ ДПО ТО «ИПК И ППРО ТО»: научно-методический журнал (№2). – Тула, 2019. – С. 37-41.
4. Философский энциклопедический словарь [Текст]. – М.: ИНФРА-М, 2000. – С. 415. (21)
5. Shcherbatykh, S.V., Polyakova A.Yu. Implementation of continuity in teaching stochastics to schoolchildren: from theory to practice (experience of the Russian school)/ S.V. Shcherbatykh, A.Yu. Polyakova// ESPACIOS. – 2018. – Vol. 39 (№ 46). – 16 p. – DOI: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n46/a18v39n46p35.pdf>
6. Shcherbatykh, S.V., Rogacheva (Polyakova) A.Yu. Continuity of the stochastic line of the school course of mathematics: Experience of the Russian education sys-

tem [Электронный ресурс]/S.V. Shcherbatykh, A.Yu. Rogacheva (Polyakova) // ESPACIOS. – 2017. – Vol. 38 (№ 50). – 13 p. –DOI: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n50/17385013.html>.

**A.Yu. Polyakova**  
**Bunin Yelets State University**  
**e-mail: *poliakova.ani@yandex.ru***

**FRACTAL APPROACH AND INFORMATIZATION  
OF THE LEARNING PROCESS IN THE SYSTEM  
OF IMPROVING MATHEMATICAL EDUCATION**

The article describes and solves the problem of improving mathematical education as a combination of educational and digital content in the context of a fractal approach, outlines the structure of the improvement subsystem, built within the boundaries of this approach to learning and includes informatization of education as the main functioning component.

Keywords: informatization of education, system, fractal approach, mathematical education, learning, principle.

## ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ\*

Цифровизация в образовании запустила процесс социально-экономической трансформации, обуславливающей массовое внедрение и закрепление цифровых технологий, предназначенных для обеспечения оперативной связи и доступа к информационным ресурсам в любой отрасли знаний без ограничения по объему и скорости. Запущенный процесс повлек за собой не только кардинальные изменения в подходах к обучению, представлению учебного материала, принципам взаимодействия субъектов образовательных отношений, но и приводит к реконструкции методической системы школ.

Ключевые слова: цифровизация, информационные технологии, цифровая среда, стохастика, среднее общее образование.

На сегодняшний день цифровые технологии, применяемые в образовании, предоставляют огромные возможности для организации эффективного обучения: мгновенный доступ к учебным приложениям и материалам, работу с визуальными средствами обучения и электронными тренажерами, технологию мобильного обучения, технологию виртуальной и дополненной реальности. Разнообразие применяемых в учебном процессе цифровых технологий: обучающих и моделирующих программ, информационных ресурсов, интерактивных модулей, программ познавательного характера, социальных сервисов Web 2.0, 3.0 и т.д., есть проявление их в виде частных отдельных сред. Поэтому исследование единой, многофункциональной цифровой среды, включающей перечисленные средства, характеризующие её функционирование в качестве целостной модифицированной «образовательной конструкции» с качественно изменённой инновационной структурой, является актуальным.

В Федеральном законе «Об образовании» от 29.12.2012 г. прописано, что функционирование электронной информационно-образовательной среды должно включать электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств [4].

Группа французских ученых в структуре цифровой среды выделяет пространство с различными технологическими инструментами, направленными на получение доступа пользователю к ресурсам и сервисам в режиме online или offline, в частности цифровое рабочее пространство, виртуальное рабочее место, образовательные платформы и разнообразные веб-пространства [1]. В со-

---

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

став базовых элементов, необходимых для работы в цифровой среде, исследователи причисляют такие средства и устройства как персональные компьютеры (ПК), планшет, смартфон, веб-камера, 3D очки и др.

Цифровая среда предоставляет новые возможности для проявления креативности старшеклассников, многократно повышает их самостоятельность, способствует реализации нестандартных форм и методов организации учебной деятельности (к примеру, совместная учебная, исследовательская работа в профильных сетевых сообществах и проектах; подготовка к олимпиадам и экзаменам; работа с одаренными детьми). В то же время цифровая среда влияет непосредственно на сознание человека, расширяя его когнитивные способности, изменяя систему ценностей, миропонимание и мировоззрение учащегося. Сформированное стохастическое мировоззрение закладывает ориентиры творческой и практической деятельности, помогает созданию благоприятных условий развития интеллектуального потенциала личности учащегося.

Цифровая среда образовательного учреждения представлена комплексом информационных образовательных ресурсов (в частности, цифровых образовательных ресурсов) и совокупностью технологических средств информационных и коммуникационных технологий.

К основным средствам информационных (цифровых) технологий, применяемых при изложении учебного материала для формирования стохастического мировоззрения старшеклассников относятся: ПК, планшеты, смартфоны, интерактивные доски и другие устройства ввода-вывода информации; средства для преобразования текстовой, графической и других видов информации в цифровую форму и работы с ней (виртуальная реальность, моделирующие программы, инструментальные программные средства познавательного характера).

ПК, планшеты, смартфоны, интерактивные доски – это наиболее распространённые технологические устройства. Интерактивная доска характеризуется наглядным интерфейсом, быстрым доступом к электронным средствам, расширением методической информационной базы по предметам, интегрированием и объединением, создаваемых информационных ресурсов для творческого обучения, многочисленными манипуляциями с объектами, возможностью синхронизации со смартфонами или планшетами учеников. Например, посредством интерактивной доски осуществляется демонстрация «Доски Гальтона» – закона нормального распределения случайной величины, или совместная работа учащихся с интерактивной таблицей «Нормальное распределение» (тема: Нормальное распределение. Гауссова кривая) (рис. 1).

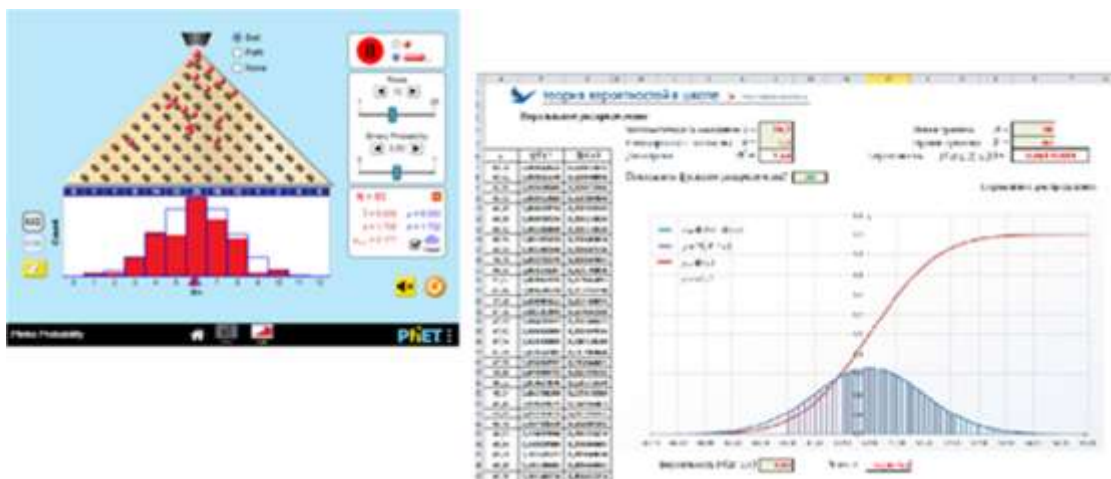


Рисунок 1 – Демонстрация «Доски Гальтона» и интерактивной таблицы «Нормальное распределение»

Опыт использования интерактивных панелей показывает, что их применение характеризуется наглядностью и интерактивностью; способствует не только зрительному восприятию, но и организации проблемно-поисковой деятельности; развивает мелкую моторику; активизирует познавательный интерес к предмету; увеличивает эффективность обучения; благоприятствует становлению компонентов стохастического мировоззрения.

Основой виртуальной реальности являются технологии моделирования и компьютерной имитации, которые в объединении с трехмерной визуализацией позволяют искусственному миру выглядеть реалистично – тема: «Плотность распределения вероятностей случайной величины» (рис. 2).

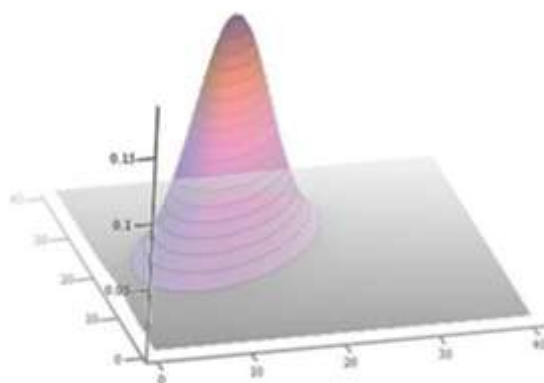


Рисунок 2 – Трехмерная визуализация плотности распределения вероятностей

Активное использование моделирующих программ, в частности математических интерактивных моделей, анимации, лабораторных экспериментов, в процессе обучения стохастике обусловлено визуализацией динамических процессов, воспроизведение которых самостоятельно непросто. Задействованная интерактивная графика (в режиме диалога) позволяет изучать влияние изменяющихся параметров на результаты [2, с. 32]. Так, интерактивные модели программной среды «1С: Математический конструктор» осуществляют моделиро-

вание особенностей и результатов эксперимента, выступают в качестве расчетных средств вероятностных методов – темы: «Геометрическое определение вероятности», «Закон больших чисел. Предельные теоремы» (рис. 3).



Рисунок 3 – Модели программы «1С: Математический конструктор»



Рисунок 4 – Wolfram Alpha – формула Я. Бернулли

Для развития у старшеклассников познавательных или когнитивных качеств важно уметь решать задачи, эвристического характера которых способствует выявлению взаимосвязей и закономерностей исследуемых объектов. В связи с чем инструментальные программные средства познавательного характера, базирующиеся на принципе конструктора, как нельзя лучше решают данную проблему. При помощи программ Matlab, Maple, Mathematica, WolframAlpha и др. учащийся работает с системой символьной математики преобразуя информацию – тема: «Независимые испытания. Формула Я. Бернулли» (рис. 4).

Интерактивные модели, программные средства познавательного характера, доска Smart выступают в качестве инструментальной основы при обучении стохастике, позволяют достичь эффективности учебного процесса путем стимулирования сознательной познавательной деятельности учащихся, развития сенсорномоторных, перцептивных и когнитивных функций человека, улучшения его мыслительных функций. При изучении элементов математической статистики, комбинаторики, теории вероятностей старшеклассники получают представления о влиянии случайных событий на закономерности в следствии произведённых опытов, наглядная визуализация которых необходима. Цифровые технологии при изучении стохастической линии школьного курса математики предоставляют доступ к новым источникам информации (интерактивным таблицам, сайтам метеослужб, избиркома, спортивной статистике и т.д.). Функционал статистических пакетов прикладных программ (Statistica, Stadia, SyStat и др.) способствует быстрой и точной обработке статистической информации: сортировки, группировки данных; демонстрации полученных результатов в виде гистограмм, диаграмм, полигонов.

В условиях цифровизации математического образования основой информационного обеспечения является ориентация на эффективное применение информационных технологий и работу в цифровой образовательной среде путем создания оптимальных условий для развития личности каждого школьника. Многофункциональность математических методов, интегрируемых в программную среду «Математический конструктор», благоприятствует развитию интеллектуального потенциала старшеклассников. Применяемые средства и технологии способствуют нетрадиционной организации занятий и несколько иному управлению образовательным процессом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. INEDUC, Environnement numérique – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.espacestemps.net/en/articles/environnement-numerique/> (дата обращения 13.11.2019)
2. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И. Г. Захарова. - 3-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 192 с.
3. Щербатых С.В., Лыкова К.Г. Формирование стохастического мировоззрения старшеклассников посредством развития вероятностного стиля мышления [Текст] / С.В. Щербатых, К.Г. Лыкова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. № 2 (18). С. 46-52.
4. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 01.03.2020) «Об образовании в Российской Федерации» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4/)



**S.V. Shcherbatykh**  
**Yelets State University named after I.A. Bunin**  
**Professor, Doctor of Pedagogical Sciences**  
**Vice-Rector for Academic Affairs**  
**Professor of the Department**  
**of Mathematics and Methods of its Teaching**  
**e-mail: shcherserg@mail.ru**  
**K.G. Lykova**  
**Yelets State University named after I.A. Bunin**  
**PhD student**  
**e-mail: ksli1024@mail.ru**

## **INFLUENCE OF DIGITAL ENVIRONMENT ON FORMATION OF STOCHASTIC WORLDVIEW OF HIGH SCHOOL STUDENTS**

Digitalization in education has launched the process of social and economic transformation that determines the mass introduction and consolidation of digital technologies designed to provide operational communication and access to information resources in any branch of knowledge without limitation in volume and speed. The started process has entailed not only cardinal changes in approaches to training, representation of a training material, principles of interaction of subjects of educational relations, but also leads to reconstruction of methodical system of schools.

Keywords: digitalization, information technologies, digital environment, stochastics, secondary general education.

## Секция 4. Современные образовательные информационные технологии. Проблемы информационной безопасности личности обучающегося

УДК 374.1

М.А. Гаврилова  
Пензенский государственный университет  
e-mail: margogavr@yandex.ru

### СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЛИЧНОСТНОГО ЦИФРОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПЕДАГОГА

В статье обоснована необходимость создания личностного цифрового пространства педагога. Представлена его структура, обосновано его влияние на процесс повышения квалификации педагога в форме непрерывного самообразования.

Ключевые слова: личностное цифровое пространство, самообразование.

Система образования испытывает мощное влияние происходящих внешних изменений во всех сферах человеческой деятельности. Современная школа (педагоги) постоянно ищут пути разумного сочетания традиций и инноваций в школьном обучении. Основная методическая проблема последнего десятилетия – постоянное внедрение новой техники и технологий в процесс школьного обучения, трансформация предметного содержания и требуемых на выходе из школы – компетенций. Требуемые результаты невозможно обеспечить без постоянного повышения квалификации педагогов.

В тоже время, проводимые нами в рамках выполнения международного проекта «Erasmus+» опросы учителей и студентов на предмет понимания каждым из них профессионализма современного учителя с использованием ранжированной таблицы, были получены следующие результаты.

В опросе участвовали студенты, молодые учителя стаж работы до 5 лет, и опытные учителя стаж работы свыше 25 лет. В таблице 1 представлена выборка результатов, наиболее значимых с точки зрения рассматриваемых в статье проблем. Выбор осуществлялся из 10 предложенных профессионально значимых качеств. В опросе участвовало 262 человека.

Таблица 1 – Ранжированный список профессионально значимых качеств педагога (фрагмент)

Профессиональные качества	Опытные учителя	Студенты	Молодые учителя
Учиться на протяжении всей жизни	5	4	2
Эффективно общаться с педагогическим сообществом на основе использования сетевых технологий	8	2	3
Владеть профессиональными знаниями	1	1	1

Как видим, важность профессиональных знаний единодушно поставили на первое место все категории респондентов. По остальным позициям имеются значительные расхождения.

Наблюдения экспертов и анкетирование показали, что с увеличением стажа работы педагога происходит конкретизация профессиональных интересов, возрастает потребность в автономном принятии решений, снижается потребность в использовании новшеств, связанных с освоением новых технических устройств, которые влекут за собой трансформацию всего накопленного опыта педагогической деятельности. Снижается потребность в расширении межличностного профессионального общения.

Предположение (на начало эксперимента). Если процесс повышения квалификации педагога будет протекать без отрыва от его основной профессиональной деятельности и в рамках общеобразовательного учебного заведения, то процесс самообразования будет носить:

- личностный характер;
- усилит внутришкольное взаимодействие педагогов;
- будет продиктован не только необходимостью проходить аттестацию, но и усилит внутреннюю мотивацию к постоянному самообразованию.

В качестве основного пути реализации этих задач был избран процесс создания личностного цифрового пространства педагога.

**Личностное цифровое пространство педагога** представляет собой систему цифровых материалов, структурированных в соответствии со спецификой преподаваемого предмета, особенностей личностных качеств и профессиональных амбиций педагога. Хранение осуществляется на любом носителе информации. Чаще всего это школьный компьютер, стоящий в кабинете учителя, личный компьютер, ноутбук, телефон и др.

Личностное цифровое пространство педагога может быть включено (полностью или частично) в информационно-образовательную среду образовательной организации как её подструктура, существовать как независимый электронный контент, например, как сайт учителя. В последние годы добавились облачные сервисы и интерактивные формы, которые могут быть основными или вспомогательными при хранении информации и организации обучения с её использованием.

С целью структурирования цифровых материалов, систему папок для хранения было предложено разделить на два блока.

Общие папки (общедоступные) для других педагогов, учащихся, родителей и др.

- учебно-информационные;
- методические;
- демонстрационные;

- ресурсные.

Личные, возможность доступа к которым регламентируется педагогом:

- предметно-направленные;
- профессиональных достижений;
- сетевого взаимодействия;
- внешкольных достижений.

В работе [1] предложено содержание общих папок.

При формировании личностного цифрового пространства педагога использовались следующие принципы:

- многосредности (пространство должно функционировать в любой стандартной операционной среде);
- доступности пространства и его ресурсов;
- открытости (возможность постоянно дополнять, видоизменять информацию);
- адаптируемости (возможность видоизменять информацию в соответствии с конкретной спецификой изучаемой темы);
- эффективности (сокращение времени на поиск и преобразование информации за счёт её структурирования);
- инвариантности (соответствие уровню современной информационной продукции, возможность использования без дополнительных усовершенствований) [2].

Эффекты.

- обеспечение предметно-педагогического самообразования как мотивированного повышения квалификации;
- изменение характера учебного взаимодействия учеников и педагогов в сторону его интерактивности и насыщенности информацией;
- включение в учебный процесс командной работы с распределением ролей;
- объединение усилий учителей, обладающих разным методическим опытом;
- преодоление расслоения учителей обусловленного разными профессиональными затруднениями.

Основные проблемы опытных учителей в использовании новой техники, сетевых приемов организации учебного процесса, облачных сервисов, интерактивных форм контроля. Основные проблемы молодых учителей – ограниченные, бессистемные методические знания и умения. Эти проблемы решаются совместно и в совокупности.

Личностное цифровое пространство педагога может быть системно интегрировано с пространствами других педагогов, возможно и обучающихся в информационной образовательной среде (ИОС) образовательной организации. Все его пользователи могут оперативно получать любой открытый ресурс при наличии сети (локальной или интернет).

Системный характер личностного цифрового пространства педагога позволяет использовать новые методические решения – от ресурса к проектированию урока, организовывать опережающее обучение, модифицировать содержание, технологии и вид используемых ресурсов, в зависимости от сложившейся педагогической ситуации, способствовать расширению форм взаимодействия участников образовательного процесса, обеспечивая новое качество результатов обучения.

**Выводы.** Личностное цифровое пространство педагога выступает в качестве мотива его профессионального развития, предоставляет ему новые возможности для самообразования, освоения новых технологий обучения, новых способов педагогической коммуникации без отрыва от профессиональной деятельности.

Предположение о возможности повышения квалификации в форме самообразования нашло своё подтверждение и проявилось в эффективном использовании возможностей цифровизации образования, в возможности фиксации быстрого изменения учеников, в возможности объединения усилий учителей, обладающих разным методическим опытом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусарова, М.Н., Гаврилова М.А. Характеристика методического компонента информационно-образовательной среды преподавателя // Интернет-журнал «Науковедение» - 2014 - №2 (21); URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/155PVN214.pdf>
2. Гусарова, М.Н. Принципы и теоретические основы проектирования информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-12105>

**М.А. Gavrilova**  
**Penza State University**  
**e-mail: margogavr@yandex.ru**

#### **STRUCTURE AND PRINCIPLES OF CREATING A PERSONAL DIGITAL SPACE FOR A TEACHER**

The article substantiates the necessity of creating a personal digital space for a teacher. The article presents its structure and its influence on the process of a teacher professional development in the form of continuous self-education.

Keywords. Personal digital space, self-education.

**А.В. Гагарин, д.пед.н., проф.**  
**Институт общественных наук РАНХиГС**  
**при Президенте Российской Федерации**  
**e-mail: alexandervgagarin@gmail.com**

## **РАЗВИТИЕ ЧЕРТ И СВОЙСТВ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА В УЧЕБНОЙ ОНЛАЙН-КОММУНИКАЦИИ (ПСИХОЛОГО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ)\***

В статье актуализируется положение о том, что специально организованная учебная деятельность студентов в социальных сетях обладает большими дидактическими возможностями как для активизации широкого спектра видов учебных информационно-коммуникационных взаимодействий, так и для развития тех или иных черт и свойств личности.

Ключевые слова: социальная сеть, учебная деятельность в интернет-среде, информационно-коммуникационное взаимодействие, черты и свойства личности, студент.

В онлайн-среде интернета, в частности, в пространстве социальных сетей изначально заложен потенциал для дифференциации и развития черт и свойств личности пользователя, которые определяют не только специфику его поведения в процессе социальной онлайн-коммуникации, но и становятся важным фактором для успешной социальной адаптации студентов с особенностями характера и темперамента, определенной возрастной и гендерной спецификой.

Кроме того, специально организованная учебная деятельность посредством коммуникации в социальных сетях становится сегодня одной из ведущих социальных предпосылок для тех или иных изменений в личностном и профессиональном развитии студентов [1].

Численность современной студенческой молодежи, вовлеченной в социальные сети, в нынешней ситуации быстро увеличивается. Увеличивается число и разнообразие самих социальных сетей. По данным исследований компании «БКС Экспресс», центра «ВЦИОМ», компании «Brand Analytics» на март 2017 года, в России, основной аудиторией социальных сетей являются молодые люди в возрасте от 16 до 34 лет. В исследованиях отмечается, что приблизительно 91% молодежи России, а в частности студентов общаются в социальных сетях, что значительно выше в сравнении с данными США (73%) (Курочкина С.Д., 2017) [2].

По данным 2019 г. 45% совершеннолетних россиян заходят хотя бы в одну социальную сеть почти ежедневно, 62% – раз в неделю. Максимальный уровень вовлеченности наблюдается в возрастной группе 18-24 года – почти каж-

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 («Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании»).

дый день соцсетями пользуется 91% респондентов. В категории 25-34 – 69%. Соцсеть с самым широким охватом в России – ВКонтакте, ежедневно ее посещает 28% опрошенных, на втором месте Одноклассники – 19%, на третьем Инстаграм – 14%. Выбор во многом зависит от возраста (Пфанштиль Ия, 2019) [3].

Такие быстрые изменения оказывают влияние на особенности поведения, нормы, ценности, другие личные качества, поскольку само по себе поведение в социальных сетях существенно связано с индивидуально-типологическими особенностями молодых пользователей.

Кроме того, для данного направления исследований важно, что сама по себе среда социальных сетей имеет «неопределенный» характер. Такая неопределенность среды выражена нестабильностью внутренних норм взаимодействия на фоне многочисленных и разнообразных площадок для коммуникаций.

Это позволяет молодым пользователям виртуально менять свое поведение, стиль общения, визуализацию и самопрезентацию (презентация себя с иного ракурса, нежели в реальной жизни). И здесь именно индивидуально-типологические свойства личности определяют ее поведение в коммуникациях, а также воздействие на других пользователей социальных сетей.

В данных исследованиях выделены различные виды активности молодых пользователей социальных сетей (в частности студентов): активность в действии, активность в достаточно просторном сегменте возможностей, т.е. в восприятии альтернатив и тот или иной уровень зависимости от интернета и социальных сетей.

Современный студент более половины времени в сутках тратит на использование интернета, социальных сетей, онлайн игр. Очевидно, что это оказывает определенное (дифференцированное) влияние на поведение человека [2].

И в данном случае среди актуальных направлений исследований в этой области следует выделить следующие:

1. Изучение индивидуальных и индивидуальных психологических особенностей (характер, акцентуации, темперамент, задатки способностей и др.) пользователей социальных сетей во взаимосвязи с тем или иным типом их поведения в онлайн-коммуникациях.

2. Изучение социальных сетей (в общем и в частности) как коммуникативных и специфических поведенческих сред во взаимосвязи с разными видами деятельности в социальных сетях и их функциональными особенностями.

3. Изучение личности студента как пользователя социальных сетей, в частности выделение и описание поведенческих признаков, типологии социальных ролей, принадлежности к реальной социальной общности (в реальной жизни) и «поведенческих масок» (в конструкте «искренность-неискренность») пользователей социальных сетей с целью выявления как позитивных аспектов социальных сетей как сред онлайн-коммуникации, так и негативных ее влияний – свое-

го рода проблемных зон онлайн-коммуникации.

Важно, что в последнем случае влияние таких коммуникационных сред на психику и поведение человека может иметь образ, формирующий мифы («хаккинг», «киберпреступное поведение», «интернет-зависимость», «изоляция, автономия личности»), ведущая к дезадаптациям и депривациям, вплоть до аутизма). Поэтому в качестве противовеса различным предубеждениям в отношении интернета и его пользователей следует выводить на первый план создаваемые в интернете, и в частности в социальных сетях, адаптивные возможности в условиях реальной, быстро изменяющейся социальной ситуации.

В связи со сказанным представляется важным рассмотрение социальных сетей в системе информационных сред, также как в предыдущем случае (см. выше), как цифровой образовательной среды, имеющей при этом свои особенности:

1) возможности для преобразования среды социальных онлайн-коммуникаций в среду познавательно-образовательную, в которой та или иная информация играет ведущую и определяющую роль, при ее доступности для субъекта с учетом осознанности и соотнесения его потребностям и интересам;

2) изначально заложенный потенциал для дифференциации личностных черт и свойств как основы поведения человека, при этом онлайн-коммуникация предопределена индивидуально-типологическими особенностями пользователя, когда поведение в социальных сетях обусловлено его темпераментными и характерологическими особенностями, имеет возрастную и гендерную специфику деятельности и др.;

3) познавательная деятельность пользователей социальных сетей может способствовать формированию у них устойчивых паттернов поискового поведения в зависимости от когнитивного типа личности и т.д.;

4) социальная сеть как образовательная онлайн-среда способна к преобразованию за счет опосредования знаковыми системами, что предполагает и возможности по активизации широкого спектра видов информационно-коммуникационных взаимодействий (см. выше) как фактора развития личности.

В последнем случае указанные изменения в большой мере затрагивают познавательную и коммуникативную личностные сферы студента, трансформируют операциональное звено учебной деятельности, соответствующие процессы целеполагания, потребностно-мотивационную регуляцию поискового поведения студентов в рамках такой деятельности.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Гагарин А.В., Раицкая Л.К. Развитие информационной личности: энвайронментальная составляющая // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2013в. - Т.1. - № 1. - С. 013-020.
2. Курочкина С.Д. Связь индивидуально-типологических особенностей студентов с их поведением в социальных сетях. Магистерская диссертация (под науч. рук. Гагарина А.В.). М.: РАНХиГС, 2017.
3. Пфанштиль Ия. Пользователи соцсетей в России: статистика и портреты аудитории. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/polzovateli-sotssetej-v-rossii-statistika-i-portrety-auditorii/> (дата обращения 27.04.2020 г.)

**A.V. Gagarin, ScD (Ed.), professor  
Institute for Social Sciences  
Russian Academy  
of National Economy and Public Service  
under the President  
of the Russian Federation (RANEPA)  
e-mail: alexandervgagarin@gmail.com**

### **STUDENT PERSONALITY TRAITS IN ONLINE LEARNING EDUCATION (PSYCHOLOGICAL AND DIDACTIC ASPECTS OF RESEARCH)**

The article actualizes such an idea: specially organized educational activities of students in social networks have great didactic opportunities. First, to enhance educational information and communication interactions. Secondly, for the development of certain traits and personality traits.

Key words: social network, educational activities in the Internet environment, educational information and communication interaction, personality traits and characteristics, student.

Л.В. Жук  
Елецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина  
e-mail: krasnikovalarisa@yandex.ru.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ\***

Переход к цифровой образовательной парадигме в значительной степени актуализирует разработку методологии управления учебно-познавательной деятельностью школьников в автоматизированных обучающих системах. В статье прослеживается историческая линия проектирования АОС, анализируется опыт внедрения интеллектуальных цифровых технологий в систему общего образования.

Ключевые слова: автоматизированные обучающие системы, персонализированное обучение, нейросетевые образовательные технологии.

Основными тенденциями развития современной системы образования являются гуманитаризация, смещение акцента в направлении потребностей личности, её самореализации. Важными требованиями к проектируемым педагогическим технологиям становятся адаптивность и вариативность учебных программ, возможность непрерывного мониторинга процесса обучения, применение дидактических материалов, соответствующих механизмам интеллектуальной деятельности.

В контексте личностно ориентированного обучения актуализируется понятие индивидуальной образовательной траектории (ИОТ), представляющей собой специфический содержательный и операционный состав обучения, а также последовательность его усвоения, соответствующую уровню предметной подготовки и индивидуально-психологическим особенностям обучающегося. Дидактический подход к организации образовательного процесса, позволяющий выстраивать ИОТ, развивать мотивацию и базовые культурные способности обучающихся, получил название «personalized learning» (персонализированное обучение). Реализация программ персонализированного обучения на сегодняшний день невозможна без применения стремительно развивающихся цифровых и сетевых технологий, внедрения новых дидактических механизмов представления знаний и их контроля средствами интеллектуальных систем в интерактивных средах.

Проследим историческую линию создания и развития автоматизированных обучающих систем.

Начальный период (1950–1960 гг.) можно охарактеризовать как исследование возможностей разработки электронных систем обучения. Идея програм-

---

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

мированного обучения, выдвинутая в 1954 г. Б.Ф. Скиннером, заключалась в повышении эффективности управления учебным процессом в соответствии с его психофизиологическими особенностями. Однако разрабатываемые различными учебными заведениями электронные системы обучения оказывались несовместимыми по техническим и программным характеристикам, что затрудняло обмен учебными курсами, их модернизацию.

Создание первых моделей автоматизированных обучающих систем показало большую сложность задачи представления знаний и организации обратной связи с обучаемым, в связи с чем в 1960–1970 гг. началась интеллектуализация электронных обучающих систем. Так, в 1970 г. Дж. Карбонеллом была представлена система SCHOLAR, позволяющая осуществлять обучающие воздействия в зависимости от уровня знаний субъекта обучения. Это послужило толчком к созданию систем, обладающих функциями диагностики и коррекции поведения обучаемого, способных анализировать причины ошибок, строить гипотезы и выдавать рекомендации, исходя из предварительно определенных образовательных стратегий.

В середине XX в. появляется термин «нейронные сети» благодаря американским исследователям У.С. Мак-Калоху и В. Питтсу, создавшим модель нейрона и сформулировавшим основные положения теории функционирования головного мозга. Д. Хеббом были разработаны правила обучения нейронной сети, а Розенблаттом предложена техническая реализация первого нейрокомпьютера.

Период 1980–1990 гг. ознаменовался широким распространением персональных компьютеров, ориентацией обучающих систем на работу в сети, внедрением в них технологий гипертекста и мультимедиа. Появляются системы управления обучением (Learning Management System, LMS), ориентированные на автоматизацию, администрирование обучающих курсов: Blackboard, e-College, Docent, Saba и др. Неотъемлемой частью LMS-систем является модуль тестирования, однако в большинстве случаев он не адаптирован к уровню подготовки обучающихся, а результаты тестов не отражают имеющиеся пробелы в знаниях у отдельных респондентов.

Попытки сделать системы LMS способными выстраивать учебный процесс в зависимости от характеристик пользователя привели к созданию Adaptive Learning Spaces – адаптивных обучающих систем с обратной связью, обладающих способностью анализировать знания обучающегося на каждом этапе освоения материала и выстраивать индивидуальную траекторию обучения.

Следующим поколением информационных систем стали PLP-платформы (Personalized Learning Platforms), поддерживающие персонализированную организацию образовательного процесса. Некоторые из них возникли на основе облачных систем автоматизации управления обучением, например, LMS Canvas, широко применяемой в зарубежной высшей школе. Примером подобной циф-

ровой трансформации процесса обучения является Personalized Learning System (PLS), внедренная более чем в 400 школах США, включающая механизм онлайн-оценивания, интегрированный с личными учебными планами обучающихся.

В настоящее время широкие возможности для формирования персонального образовательного пространства предоставляют цифровые инструменты, базирующиеся на моделях и методах искусственного интеллекта. Основными компонентами ИОС являются: *интерфейс обучаемого*, обеспечивающий возможность работы со всеми имеющимися в системе сервисами; *модуль оценки знаний*, предоставляющий возможность определять текущий уровень компетенций обучаемого, контролировать процесс реализации ИОТ; *модуль формирования индивидуальных планов обучения*; *система управления базой знаний*; *репозиторий учебных объектов*.

Основными трендами цифровой трансформации системы образования на современном этапе являются использование технологии больших данных, блокчейн технологии, активное внедрение компонентов робототехники, облачных вычислений, фрактальной геометрии, fuzzy-logic (нечеткая логика), теории хаоса и катастроф, а также технологий виртуальной и дополненной реальности. В частности, исследования возможностей виртуальной реальности показали, что к существенным преимуществам технологий виртуальной реальности можно отнести уникальную способность к созданию гибридной учебной среды, которая объединяет цифровые и физические объекты, тем самым, способствует повышению мотивации, развитию критического мышления, исследовательских навыков, навыков невербальной коммуникации.

Перспективными представляются новые междисциплинарные направления исследований в изучении сложных самоорганизующихся систем. Ведущую роль в анализируемом аспекте играет синергетический подход в образовании, который определяет проектирование индивидуальных образовательных сред, складывающихся из образовательных элементов разных уровней на основе процессов самоорганизации ее субъектов. Синергетический подход основан на механизмах междисциплинарного взаимодействия с целью создания новых, более сложных структур, обладающих новым качеством.

В заключение отметим, что, несмотря на сложность разработки адаптивных систем обучения, данное научное направление является остроактуальным в условиях развития непрерывного образования. Проведенный анализ установил необходимость расширения опыта внедрения интеллектуальных цифровых технологий в систему обучения предметным областям знаний в соответствии с требованиями цифровой экономики. Особое внимание следует уделить использованию инновационных ИКТ-инструментов при создании и реализации открытой и гибкой автоматизированной обучающей системы на основе гибридности

методов искусственного интеллекта. Движение в данном направлении позволит обеспечить формирование гибких образовательных траекторий, быстрое реагирование системы образования на динамично изменяющиеся потребности личности, общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотова К.П. Разработка информационной системы для формирования индивидуальной образовательной траектории // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2015. Т. 1. № 1 (2). С.29–33.
2. Курейчик В.В., Бова В.В. Моделирование процесса представления знаний в интеллектуальных обучающих системах на основе компетентностного подхода // Открытое образование. 2014. № 3 (104). С. 42–48.

**L.V. Zhuk**  
**Yelets State University**  
**named after I.A. Bunin**  
**e-mail: krasnikovalarisa@yandex.ru**

#### **AUTOMATED TRAINING MANAGEMENT SYSTEMS: HISTORY AND MODERN DEVELOPMENT TRENDS**

The transition to a digital educational paradigm to a large extent actualizes the development of a methodology for managing the educational and cognitive activity of schoolchildren in automated learning systems. The article traces the historical line of designing AOC, analyzes the experience of introducing intelligent digital technologies into the general education system.

Key words: automated learning systems, personalized learning, neural network educational technologies.

**М.Г. Коляда**  
Донецкий национальный университет  
e-mail: kolyada\_mihail@mail.ru  
**Т.И. Бугаева**  
Донецкий национальный университет  
e-mail: bugaeva\_tatyana@mail.ru  
**Н.В. Миклашевич**  
Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры  
e-mail: mnv57@mail.ru

## **АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ВОЗМОЖНОСТЯМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

В статье приводятся возможности и отличительные особенности интеллектуальных систем тестирования на основе адаптивных алгоритмов. Предложен пересмотр схемы выбора критериев на основе, так называемого, «конструктивистского подхода». На основе «плавающего подхода оптимизации», показано решение проблемы, связанной с оценкой испытуемых, выполнивших задания с максимальным количеством соответствий, по сравнению с тестируемыми, решивших более трудные задания, но с меньшим числом соответствий.

Ключевые слова: интеллектуально-адаптивное тестирование, критерий оценивания, измерительная шкала, инвариантная калибровка заданий.

### **Введение**

Среди современных интеллектуальных обучающих систем особое место занимают системы диагностики и контроля знаний обучающихся. Основные требования, которые предъявляются к новым обучающим системам, включают в себя, прежде всего, интеллектуальность, масштабируемость, открытость, гибкость и адаптивность на всех этапах организации процесса обучения [9].

Еще в процессе использования безмашинного тестирования, создатели тестов заметили, что при испытании обучающихся очень легкие и очень сложные задания, как правило, не приносят никакой пользы для научения. На простых заданиях, испытуемые впустую теряют время без обучающего эффекта, а на сложных – также расходуют выделенное время «вхолостую». Эти задания становятся просто бесполезными, так как в первом случае отвлекают тестируемых на выполнение простейших ненужных заданий, а во втором – ставят их в положение «невыполнимого тупика». Если обучающийся подготовлен достаточно хорошо, то ему нет смысла предлагать очень легкие (простые) задания, а с другой стороны – если он, наоборот очень слаб, то возникает высокая степень вероятности, что он неправильно будет выполнять очень трудные (сложные) задания (или вообще перестанет их исполнять). Поэтому встала проблема, уйти от этих крайностей, и попытаться таким образом организовать процесс тестирования, чтобы в нем подобранные задания по трудности их выполнения, совпадали бы с соответствующим уровнем подготовленности самих обучающихся.

Вначале, когда еще не было массового использования вычислительной техники, решить эту проблему было очень непросто, но с появлением компьютеров, эта задача стала вполне выполнимой. Автоматизированная компьютерная система тестирования стала адаптироваться под обучающегося: при успешном выполнении задания теста, она предлагает испытуемому следующее задание более трудное, а если оно им не выполняется, наоборот – более легкое. Поэтому адаптивным и называется «тест, в котором сложность последующих заданий испытуемого зависит от правильности ответов на предыдущие задания: чем более правильные ответы на предыдущие задания, тем сложнее последующие» [14, с. 42]. Но если же испытуемый задание не может выполнить, тогда автоматизированная система снижает уровень сложности, и предлагает ему новое – более легкое задание. М.Б. Челышкова определяет адаптивное тестирование как «совокупность процессов генерации, предъявления и оценки результатов выполнения адаптивных тестов, обеспечивающая прирост эффективности измерений по сравнению с традиционным тестированием благодаря оптимизации подбора характеристик заданий, их количества, последовательности и скорости предъявления применительно к особенностям подготовки тестируемых обучающихся» [10, с. 28]. В таком тестировании идет постоянная подгонка задания по трудности, к уровню подготовленности отвечающего: очередные задания подбираются «подстраиванием» под текущие ответы (оценки), меняющиеся в зависимости от результатов выполнения каждого предыдущего задания теста.

Огромные преимущества адаптивного тестирования открываются, если его реализовать совместно с возможностями искусственного интеллекта.

### **Развития проблемы**

Первые идеи адаптивного тестирования появились в начале 60-х гг. XX в., сначала на идеях классической теории тестов, а затем на основе, так называемой «современной теории тестов» (Item Response Theory – IRT). Именно в 80-х гг. XX в. был заложен теоретический и технологический базис современных методов генерации адаптивных тестов. Большой вклад в становление научного понимания нового вида тестирования внесли А. Anastasi [11], F.B. Baker [12], D.J. Weiss [15], B.D. Wright [16] и особенно F.M. Lord [13], начав в рамках программы «Educational Testing Service» (ETS) широкомасштабную исследовательскую деятельность по адаптивному тестированию на основе научного аппарата IRT.

Российские исследователи В.С. Аванесов [1], В.А. Векслер [2; 3], Л.И. Герасимова [6], В.И. Звонников [4], С.Н. Ларин [6], А.Н. Майоров [7], Н.Т. Минко [8] О.Ю. Никифоров [9], В.А. Отроков [3], М.Б. Челышкова [10] и др. рассматривали вопросы использования адаптивных тестов с педагогической точки зрения. А вот проблема применения именно интеллектуальных адаптивных систем в образовательном процессе отечественными и зарубежными исследователями изучена недостаточно.

Появившиеся первые формы адаптивного тестирования уже имели простейшие элементы интеллектуального анализа, но назвать их интеллектуаль-

ными системами тестирования было бы неправильно. Модели тестирования, основанные на идеях искусственного интеллекта, кроме реализации адаптивных алгоритмов тестирования, должны в своем составе еще иметь целый комплекс возможностей, присущих именно интеллектуальным информационным системам. К ним относятся:

- механизм принятия оптимальных решений (в том числе и механизм «что будет, если...?»);
- механизм специальных функциональных возможностей (классификация образцов, кластеризация объектов – соотнесение элементов на группы, аппроксимация функций и т. п.);
- механизм формализации и интерпретации суждений тестируемого (использование теории нечетких множеств и теории нечеткой логики);
- анализатор выявления сложности заданий теста;
- механизм выявления смысла текста;
- механизм поиска (раскопки) собственных закономерностей и правил (Data Mining);
- механизм учета внешних и внутренних факторов, влияющих на качество ответов тестирующих;
- механизм корректировки («подстраивания») системы тестирования в соответствие с индивидуальными и психолого-типологическими особенностями обучающихся;
- механизм выработки собственных критериев оценивания заданий теста;
- определитель корреляций и связей между заданиями и группами заданий теста;
- механизм «распараллеливания» собственной работы на несколько направлений.

Это далеко не полный перечень механизмов и инструментов, участвующих в работе системы интеллектуального адаптивного тестирования.

Рассматривая механизм «распараллеливания» собственной работы интеллектуальной адаптивной системы по нескольким направлениям ее функционирования, часто встает проблема одновременного (параллельного) исследования скрытых (латентных) особенностей обучающихся, а именно: выявление гибкости мышления; быстроты анализа, обобщения и синтеза; уровня аналитико-синтетической деятельности и многих других индивидуальных свойств и особенностей личности. Это происходит тогда, когда одновременно включаются несколько механизмов, отслеживающих разные по своей природе и направленности индикаторы. Результаты этой программной интеллектуально-функциональной работы системы заносятся (запоминаются) в банк данных, а затем, из него, используются другими разноплановыми механизмами анализа латентных характеристик обучающихся. Особенность такого двойного выявления характеризуются тем, что полученная таким способом новая объективная информация, как правило, недоступна для нахождения другими способами, особенно теми, которые связаны с изучением и оценкой типологических свойств и психологических особенностей тестируемой личности.



Интеллектуальные системы тестирования успешно справляются и с проблемами оценивания уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся [10, с. 157]. Для этого в тестовых заданиях используются отрывки текстовых массивов, в которых заведомо присутствуют ошибки. Тестирующим предлагают исправить их путем переписывания кусков (разделов) этого текста. Иногда предлагают задания со свободно конструируемым текстовым ответом. В качестве такого ответа, тестируемому нужно составить краткое эссе или микросочинение на заданную тему. Оценивание подобных заданий, возможно лишь в программах реализующих идеи искусственного интеллекта, так как критериями их оценивания выступают достаточно сложные языковедческие характеристики этих сочинений, например: качество (стилистическое, грамматическое и т. д.) и понятность изложения; длина, степень полноты ответа; уровень образного изложения; степень раскрытия темы и т. п. Без использования механизма выявления смыслового содержания текста и анализатора сложности текстовой информации, здесь обойтись невозможно. Система автоматизированной проверки эссе обязательно задействует механизмы, основанные на достижениях компьютерной лингвистики [14] и качественно выполнит проверку (оценку) таких заданий.

Необходимо также указать, что в системах компьютерного тестирования, вынужденно возникает необходимость двухшагового адаптивного тестирования. Приходится сначала пройти, так называемое входное обычное тестирование, а лишь затем – адаптивное. Но, в отличие от традиционной схемы, здесь задействуется механизм самообучения интеллектуальной системы, основанный на идеях работы искусственных нейронных сетей. Компьютерная программа искусственного интеллекта принимает огромный набор первоначальных входящих данных с множеством переменных, в которой закономерности пока неизвестны. Затем она анализирует эти данные, обрабатывает связи между ними (в виде корреляций), и лишь потом, выбирает набор тех переменных, которые подобны эталонным значением (моделям). Именно это первоначальное тестирование и становится отправным пунктом для оценивания последующих результатов адаптивного тестирования. Базируясь на этом предварительном выводе, программа меняет модели, регулируя параметры переменных, или даже, при необходимости, исключает их из анализа и оценки. Эту процедуру она повторяет многократно, каждый раз улучшая свою предшествующую модель (и результат), при этом лучшие варианты она запоминает. Если же в процессе таких итераций дальнейшее улучшение модели не происходит, она приостанавливает свою работу и выводит наилучший результат в качестве итогового. Подобным образом интеллектуальная адаптивная система самообучается и по другим направлениям своего функционирования.

В отличие от классических способов тестирования, интеллектуальные системы могут достаточно точно оценивать степень правильности ответов тестируемых даже тогда, когда формулировки испытуемых в ответах очень расплывчаты и неоднозначны. Человеку при анализе ответа в каких-то тестовых заданиях присущи высказывания, состоящие из ключевых неточных слов типа «почти», «немного», «приблизительно», «чуть-чуть», «вроде бы» и тому подобных. Используя механизмы нечеткой логики, система формализует эти ответы, обра-

батывает их на основе уже четких математических правил теории нечетких множеств, выводит очень объективные результаты подсчета баллов [5, с. 211].

В классическом адаптивном тестировании, как правило, получить одновременный прирост эффективности измерений по всем критериям невозможно, поэтому обычно при такой организации на первый план выходит один, в лучшем случае, два критерия. Например, в одних случаях при экспресс диагностике в адаптивном режиме, наибольшее внимание уделяется минимизации времени испытания и количеству предъявляемых заданий, а вопросы точности оценок отходят на второй план. В других случаях приоритетной может быть точность измерения, и тестирование каждого испытуемого продолжается до тех пор, пока не достигается запланированная минимальная ошибка измерения [4, с. 163]. В интеллектуальных адаптивных системах эти трудности успешно преодолеваются. Здесь используется так называемый конструктивистский подход, который находит согласование между указанными противоречиями в виде величин и выводов, полученных уже на основе собственного анализа интеллектуальной системы. Такой подход вынуждает пересматривать и саму схему выбора критерия, по сути, приспособляя полученный вывод к его непрерывному изменению (совершенствованию), и поэтому модели поиска и модели оценивания результата совместно эволюционируют в сторону «равновесного совершенствования».

В классических адаптивных системах тестирования, обычно степень трудности заданий, уменьшает их число для предъявления, и при этом происходит выхолащивание содержательности самого теста (т. е. уменьшается охват всего изучаемого материала), следовательно, содержательная валидность генерируемого адаптивного теста не выполняется. В интеллектуальном адаптивном тестировании система сама следит за выполнением нормы степени сложности заданий и обязательным их количеством для предъявления по каждой теме (разделу). Кроме того, она контролирует и условие частоты выбора заданий из банка данных, и после каждого выполненного задания, система постоянно проверяет разность между полученной и запланированной точностью измерений. Лишь достигнув установленной точности измерений, она может остановить процесс тестирования.

В связи с тем, что в адаптивном тестировании заведомо используются задания разного уровня сложности, которые и реализуются разными способами, видами, формами, подходами, то соответственно для их оценивания используются и различные измерительные шкалы. Исследователи выделяют четыре типа шкал: номинальная (шкала наименований, категориальная шкала), порядковая (ранговая), интервалов, отношений [13, с. 11]. По степени возрастания мощности шкалы располагаются в следующей последовательности: наименований, ранговая, интервальная, отношений. Из этого видно, что неметрические шкалы, имеют меньшую мощность по сравнению с количественными шкалами, т. к. в них содержится меньшее количество информации об отличиях между объектами. При подсчете тестовых баллов, возникают объективные ошибки измерения, т. к. реализующиеся разные по трудности задания, имеют и разные формы вво-

да ответов, а они, в свою очередь, требуют и разных измерительных шкал. Вручную соотнести результаты ответов по меняющимся шкалам невозможно, зато интеллектуальная система легко справляется с этой трудностью путем выравнивания различных измерительных шкал. Для этого она использует подходящие механизмы, например метод анализа иерархий в принятии решений.

Как известно, на длине адаптивного теста существенно сказывается качество структуры знаний обучающихся [4, с. 163]. Обычно испытуемые с четкой структурой знаний выполняют задания нарастающей трудности, уточняя с каждым очередным верно выполненным заданием оценку подготовленности. Они выполняют небольшое число заданий адаптивного теста и быстро доходят до порога своей компетентности (т. е., на заранее установленный уровень). Обучающиеся с нечеткой структурой знаний, у которых чередуются верные и неверные ответы, получают колеблющиеся по трудности задания. Именно эта, казалось бы, отрицательная сторона адаптивного тестирования, в интеллектуальных системах находит положительный выход. Интеллектуальная система перенастраивается и предъявляет таким тестируемым специально сгруппированные задания, которые формируют у обучающихся более структурированную систему знаний. Но пока эта проблема не решена еще в полной мере, над нею продолжают работать ученые.

Поскольку процедура подсчета баллов обучающихся в адаптивном тестировании, является зависимой величиной от их ответов на каждом шаге выполнения заданий теста, то это требует использования, так называемых, политомических оценок (т. е. оценок, связанных с установлением числа правильно установленных соответствий).

В случае политомических оценок лучшими могут оказаться испытуемые, выполнившие правильно задания с максимальным количеством соответствий, в то время как другие тестируемые, знающие гораздо больше и выполнившие большее количество трудных заданий, но с меньшим числом соответствий, окажутся в худшем положении и получают более низкий балл [4, с. 143]. Для исправления этого недостатка, в интеллектуальных системах может применяться, так называемый «плавающий подход оптимизации», который основан на том, что более трудные задания, имеют и больший весовой балл, который система обязательно учитывает при подсчете окончательных результатов.

В интеллектуальных системах легко реализуется алгоритм варьирования выбора вопросов в тестовых заданиях, что при повторном их использовании устраняет недостаток, связанный с запоминанием номера правильного ответа. Этот же изъян устраняется и при использовании тех же тестовых заданий другими ее участниками (последующими тестируемыми лицами), которые имеют возможность использовать правильные ответы, взятые у тех, кто уже прошел этот этап тестирования.

В целом проблема повторного предъявления тех же заданий с заранее известными ответами для тестируемых, в интеллектуальных системах решается и на более глобальном уровне. Для этого используют методику калибровки заданий [4, с. 160]. Важной предпосылкой является то, что количество заданий, ко-

торые помещают в базу данных, должно быть достаточно большим (настолько большим, чтобы при многократном использовании теста, эти задания с большой вероятностью не повторялись). Одно из главных условий калибровки состоит в том, что задания по группам сложности, должны быть инвариантны между собой. Эта особенность позволяет оценить подобные задания на основе даже одной группы испытуемых, а затем их уверенно распространить (использовать) и для любой другой такой же группы лиц. При таком подходе калибровки заданий, уже к имеющемуся банку размещенных заданий можно постепенно добавлять и новые, путем их предъявления уже новым группам тестируемых, в виде новых форм тестов, содержащих и часть уже апробированных заданий (которые называют якорной частью). Таким образом, в интеллектуальной адаптивной системе имеется возможность в будущем предъявлять разным группам тестируемых, и разные формы самого теста, имея при этом возможность помещать испытуемых на единую шкалу латентных характеристик. Такая инвариантная калибровка заданий является большой ценностью адаптивной системы, так как при ее реализации улучшается не только смысловое качество новых заданий, но и вводятся современные инновационные формы их предъявления. Например, можно задействовать новые мультимедийные возможности компьютера: звуковой, зрительный (фото и видео) ряд, новые интерактивные формы и подходы подачи вопросов и т. п. Это то, что без потерь, зато на высоком уровне многомерности увеличивает обучающий эффект и оценочные качества заданий. Многоаспектность мультимедийных технологий приводит к тому, что выполнение такого теста усиливает функциональную эффективность, связанную с их наглядностью, интерактивностью, динамичностью и другими положительными особенностями, способствующими в первую очередь развитию креативности и нестандартного мышления тестируемого. При этом нельзя забывать, что избыточное перенасыщение звуковыми и зрительными образами в компьютерном тестировании часто отвлекает испытуемого, сбивает его с главной мысли, а у младших школьников, приводит к преждевременной утомляемости. Поэтому интеллектуальная система должна обязательно следить за оптимальным количеством мультимедийно оформленных заданий, подключая при этом модуль контроля, который сопоставляет психолого-типологические и личностно-физиологические особенности данных конкретного тестируемого и сигнализирует о приближающемся пороге усталости (или другой опасности), либо включает автоматическое перепрофилирование системы на уменьшение или изоляцию заданий приводящих к негативным явлениям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий / В.С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2002. – 239 с.
2. Векслер В.А. Педагогическое тестирование для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.33.01 «Педагогическое образование» профиль «Информатика», очной формы обучения: учебно-методическое пособие / В.А. Векслер. – Саратов : СГУ. 2015. – 54 с.

3. Векслер В.А., Отроков Д.А. Адаптивное тестирование, как вид объективного контроля знаний, умений и навыков обучаемых и одного из способов повышения качества образования // NOVAINFO.RU 2018, Т. 1, № 94. – С. 170–74. [Электронный ресурс]. URL : <http://novainfo.ru>
4. Звонников В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова. – 5-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с. (сер. Бакалавриат).
5. Коляда М.Г, Бугаева Т.И. Вычислительная педагогика : Монография / М.Г. Коляда, Т.И. Бугаева. – Ростов-на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 271 с.
6. Ларин С.Н., Герасимова Л.И., Герасимова Е.В. Адаптивное тестирование уровня знаний обучаемых как инструментарий реализации принципов индивидуализации и дифференциации обучения // Педагогический журнал. – 2018, Т. 8, № 2А. – С. 48–57.
7. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования). – М. : «Интеллект-центр», 2001. – 296 с.
8. Минко Н.Т. Адаптивное тестирование в условиях персонального образования / Н.Т. Минко // Педагогические измерения. – 2008. – № 3. – С. 95–102.
9. Никифоров О.Ю. Использование адаптивных систем компьютерного тестирования // Гуманитарные научные исследования. 2014. № 4 [Электронный ресурс]. URL : <http://human.snauka.ru/2014/04/6274> (дата обращения: 26.12.2019)
10. Челышкова М.Б. Адаптивное тестирование в образовании (теория, методология, технология) / М.Б. Челышкова. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – 165 с.
11. Anastasi A. Psychological testing (3rd Ed.). New York : Macmillan. – 1968.
12. Baker F.B. The Basics of Item Response Theory. – Portsmouth NH : Heinemann Educational Books, 1985. – 131 p.
13. Lord F.M. Applications of item response theory to practical testing problems. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum associates. – 1980.
14. Shermis M.D., Burstein J.C. Automated Essay Scoring : A Cross-Disciplinary Perspective / Mark D. Shermis and Jill C. Burstein (editors), Florida International University and ETS Technologies, Inc. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, XVI, 2003. – 238 p.
15. Weiss D.J. (Ed.) New Horizons in testing. – N. Y. : Academic Press, 1983. – 344 p.
16. Wright B.D., Stone M.H. Best Test Design. – Chicago, MESA PRESS, 1979. – 222 p.

**M.G. Koliada**  
**Donetsk National University**  
**e-mail: kolyada\_mihail@mail.ru**  
**T.I. Bugayova**  
**Donetsk National University**  
**e-mail: bugaeva\_tatyana@mail.ru**  
**N.V. Miklashevich**  
**Donbass National Academy**  
**of Civil Engineering and Architecture**  
**e-mail: mnv57@mail.ru**

### **ADAPTIVE TESTING BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES**

The paper presents the capabilities and distinctive features of intelligent testing systems based on adaptive algorithms. The review of the criteria selection pattern based on the so called "constructivist approach" has been suggested. It was established that in adaptive testing it is possible to optimize the correlation of the difficulty of the tasks themselves and their number, which had led to the emasculation of the content of the test. The method of measurement objective errors correction while testing diverse characteristics of the students by alignment of different measurement scales has been substantiated. On the basis of the "floating optimization approach" the solution of the problem associated with the assessment of those students who have done the tasks with the maximum number of matches, compared to those who have solved more difficult tasks but with less number of matches has been presented.

Keywords: intellectually adaptive testing, assessment criterion, measuring scale, invariant calibration of tasks.

**Г.М. Магомедов, д.ф.-м.н., проф.**  
**Дагестанский государственный**  
**педагогический университет**  
**e-mail: gasan\_mag@mail.ru**

**П.Ю. Гасанова**  
**учитель физики МБОУ**  
**«Средняя общеобразовательная школа №2»**  
**Почётный работник общего образования РФ**  
**e-mail: kvant247@mail.ru**

**Г.М. Магомедов, к.ф.-м.н., проф.**  
**Дагестанский государственный**  
**педагогический университет**

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

Рассмотрена необходимость построения новой системы обучения, направленной на формирование в процессе обучения смысловых, эмоциональных и когнитивных аспектов личности. Предложен вариант использования задачного подхода для формирования метапредметных компетенций на уроках физики.

Ключевые слова: информационные технологии, метапредметные компетенции, исследовательские задачи, знание, проект, коммуникативная, проектная деятельность, ФГОС.

Главная задача цивилизации-научить человека мыслить.  
Делор

Человечество переживает цивилизационный слом, и этот процесс необратим. Люди оказались в типе цивилизации, которого ещё не было, и больше всего в нём пугает скорость изменений. Если ранее на цивилизационную эволюцию требовались сотни лет, то теперь всё происходит буквально за считанные дни. Это имеет глобальное значение, и нужно понимать, что так будет жить весь мир. Мы попали вообще в другой мир. Он текучий, прозрачный, нестабильный, сверхбыстрый, гибридный. Автономная жизнь цифрового мира идёт полным ходом: интернет вещей, самоорганизация сетей. Цифровая реальность уже признак отбора в социум. Информационные технологии рождают «новый вид» человека. Тот, кто не примет цифровую реальность, останется на задворках развития. В связи с этим парадигма, когда учитель говорит банальные вещи, а ученик слушает, уже не работает. Как бы жёстко ни звучало, но учитель, занимающийся формальной, технической передачей данных, больше не нужен. Дети быстрее учителя найдут в сети очевидную информацию. Модель обучения для «цифровых детей» должна быть иной, нежели та, что существует сейчас.

Ключевые позиции в обучении, на которые должна обратить внимание школа-это: формирование у детей способности к постоянным переменам, фор-

мирование навыков проверки полученной информации, навыков непрерывного обучения, формирование способности противостоять стрессу, а также формирование умения сохранить в человеке человечность. Задача не просто трудная, а архисложная, поскольку новых учеников часто обучают учителя, для кого пресловутый цивилизационный слом пока остаётся только фантастическим предположением.

Итак, в современном мире смыслом педагогического процесса становится развитие ученика, обращённое к его внутреннему миру и индивидуальности [6]. Переход от знаниево-просветительской к личностной парадигме в образовании – это закономерный итог развития человечества. Слово «учитель» уже не воспринимается как «чистый предметник». Чтобы привить детям опыт общения, умение использовать информационные технологии в различных сферах, необходимо сотрудничество учителя и ученика при разработке метапредметных проектов [2].

Именно это и является конечным результатом введения в образовательный процесс метапредметных (или надпредметных) программ. Они подразумевают раскрытие внутренних связей отдельных систем нашей жизни, представляющих в совокупности одно неразрывное целое. Использовать такие программы можно на всех ступенях обучения. Необходимость включения и использования метапредметных программ предопределена требованиями Федерального государственного образовательного стандарта [14], в котором метапредметные результаты рассматриваются как один из трёх групп обязательных ожидаемых результатов общего среднего образования (наряду с предметными и личностными) [13].

К сожалению, ситуация на данный момент такова, что на практике опыт реализации метапредметных программ есть далеко не у всех образовательных учреждений. Это связано с необходимостью разработки и реализации подобных программ, что требует объединения учителей-предметников. Поэтому разработка метапредметных программ является актуальной проблемой современной педагогической науки и практики. Весьма перспективным представляется разработка метапредметных программ на основе содержания физики. Это вызвано интегративным характером данной области знания, которая объединяет в себе данные различных наук о природе.

На основе анализа педагогической литературы по проблеме исследования была изучена сущность понятия «метапредметные компетенции» образовательной деятельности, которые рассматриваются исследователями как способы деятельности для решения проблем в жизненных ситуациях, которые освоены учащимися на базе нескольких учебных предметов. Сущность метапредметных результатов заключается в том, что выпускники владеют такими умениями, которые помогают им обучаться на протяжении всей жизни. Это и общеучебные



умения, общеинтеллектуальные умения и универсальные умения и способы деятельности. Это первый контекст. И второй контекст-это умения, которые позволяют человеку решать возникающие перед ним проблемы-профессиональные и жизненные, т.е. умение применять знания и опыт, которые человек имеет для решения всевозможных проблем. Вот эти два контекста и раскрывают сущность метапредметных результатов образования.

Возникает вопрос: какие виды деятельности могут обеспечить достижение метапредметных результатов? Вслед за О.Е. Лебедевым [7] мы выделили три вида деятельности: исследовательскую, проектную и коммуникативную. На наш взгляд, эти виды деятельности обеспечивают достижение результатов метапредметной направленности. Каждому виду деятельности можно дать краткую характеристику:

- 1) Исследовательская деятельность-это вид деятельности, который направлен на получение объективных знаний;
- 2) Проектная деятельность-вид деятельности направленный на получение реального практического продукта;
- 3) Коммуникативная –вид деятельности, направленный на приём и передачу информации. Анализ ФГОС позволяет расширить список видов деятельности, но перечисленные выше, на наш взгляд являются ключевыми.

Опыт формирования метапредметных знаний и умений предлагаем рассмотреть на примере использования следующих подходов. Особое внимание в нашей методике формирования метапредметных компетенций занимает задачный подход.

Предметное содержание каждой темы излагается как система задач, в которых приводятся базовые данные (информация) и выделяется состав действий, обеспечивающих из решение (стратегия обучения), а также оказывается помощь в развитии чувства собственных возможностей, которые сопровождаются осознанием того, что ученик компетентен. При таком подходе преподаватель перестаёт быть транслятором готовых знаний, он начинает выполнять функции тьютора, создающего условия для развития творческого потенциала учащихся. Использование заданий, в которых физика пересекается с математикой, химией, биологией, историей, литературой и информационными технологиями развивает у учащихся интегративные умения анализировать, обобщать, находить причинно-следственные связи, прогнозировать результаты при решении задач. Этот подход способствует активизации мыслительной способности, учит применять ранее приобретенные знания для решения возникшей проблемы, формирует ассоциативное мышление, а также рефлексировать свой процесс познания, т.е. приводит ум в порядок.

В качестве примера предлагаем следующие задачи.

## **1. Физика–литература–информационные технологии.**

Многие из нас читали сказку В.И. Гаршина «Лягушка-путешественница» и помнят, как окончилось небольшое путешествие главной героини: *«... но так как утки летели очень быстро, то она упала не прямо на место, над которым закричала и где была твёрдая дорога, а гораздо дальше, что было для неё большим счастьем, потому что она бултыхнулась в грязный пруд на краю деревни [9]».*

- 1) Почему падение в грязный пруд для лягушки было большим счастьем? Объясни с точки зрения физики.
- 2) Почему лягушка не упала на твёрдую дорогу? В каком движении находилась лягушка после отрыва от утки?
- 3) В каком направлении находится пруд по отношению к деревне?
- 4) Смоделируйте и решите задачу про лягушку –путешественницу, в которой по результатам полёта и падения лягушки можно было бы найти скорость полёта утки. Изобразите траекторию движения лягушки. Решение оформите в MS Word.

Предложенная задача может быть использована на разных этапах урока, используя её, можно создать проблемную ситуацию при изучении тем: «Движение тела, брошенного горизонтально», «Инерция. Первый закон Ньютона».

## **2. Физика–история–информационные технологии.**

*В 1436 году архитектор Филиппо Брунеллески завершил возведение купола над Флорентийским собором. В огромном куполе, возвышающемся на высокой ротонде с относительно небольшой толщиной стен, архитектор сделал отверстие, которое пропускает лишь узкий луч света. Внизу на алтаре укреплен металлическая пластинка[9].*

- 1) Для чего служит это приспособление?
- 2) Почему отцы города Флоренции, первоначально считавшие Брунеллески невеждой и болтуном, впоследствии поняли, что он настоящий гений?

Данная задача может быть использована в качестве проблемной ситуации при изучении темы «Прямолинейное распространение света», а домашним заданием целесообразно дать составление ментальной карты с использованием информационного ресурса сети Интернет.

В процессе обучения физике привлечение обществоведческих дисциплин позволяет развивать такие качества личности, как толерантность, восприятие иной точки зрения, умение критически анализировать различные ситуации.

Для успешной реализации личности важна способность эффективно действовать в системе межличностных отношений, ориентироваться в социальных ситуациях, выбирать адекватные способы общения.

Для реализации личностного роста учащихся на уроках физики, а именно

развития коммуникативных компетенций используются исследовательские задачи. Дается известная задача о том, как Фалес из Милета при помощи обыкновенной палки смог измерить высоту предметов и зданий [9].

Объединившись в группу, учащиеся, имея в арсенале линейку, фонарик, экран с щелью и миллиметровую бумагу проводят эксперимент.

По результатам исследований учащихся заполняется таблица.

Угол падения $\alpha$								
Высота палки $l$ , м								
Длина тени $L$ , м								

Затем необходимо, используя Microsoft Excel, построить график зависимости коэффициента  $k$  ( $k = \frac{l}{L}$ ) от угла падения  $\alpha$ , применив функцию НАКЛОН, вывести линию тренда.

Исследовательская задача может быть и теоретической. Например, *Китайская Народная Республика обладает новым геофизическим видом «оружия». Предполагается, что если всё население Китая, которое составляет около 1,4 миллиарда человек, одновременно прыгнет с высоты двух метров, то по земле пойдет ударная волна. Когда эта волна будет проходить через Китай, жители могут усилить её так, что она может разрушить отдельные районы Соединённых Штатов, которые и сейчас страдают от частых землетрясений*[12].

Перед учащимися ставятся проблемные вопросы:

- 1) Как будет распространяться такая волна?
- 2) Для усиления этой волны, как часто придётся прыгать китайцам и насколько будет увеличиваться её энергия при каждом таком прыжке?
- 3) Как население других стран могут защититься от воздействия геофизического «оружия» с помощью аналогичных прыжков?
- 4) От чего зависит амплитуда возбуждаемой волны? Обоснуйте свой ответ.

Дается задание в виде творческого проекта (план-вопросы прилагаются).

1. Ищите нужный вам материал в книгах, статьях и Интернете.
2. Решите, как вы наглядно представите результаты своего исследования.
3. Создайте схему, таблицу или напишите текст, отражающий суть вашего исследования.
4. Оформите работу, подберите иллюстрации. Сделайте выводы.
5. Сделайте компьютерную презентацию по материалу вашего исследования.

Академик Александр Львович Минц отмечал: «Напичканный знаниями, но не умеющий их использовать ученик напоминает фаршированную рыбу, которая не может плавать» [3, с.3]. Ученику необходимо постоянно работать над своими знаниями. Что это значит? Это означает его применять,

преобразовывать, расширять, дополнять, находить новые связи и соотношения. Поэтому одним из ключевых приёмов педагогической техники современного учителя должен стать принцип деятельности, а именно освоение учениками знаний, умений, навыков использования информационных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский, Л.С. Мышление и речь [Текст] / Л.С. Выготский. – М., 2019.
2. Галямова, Э.Х. Сборник метапредметных задач как инструментарий подготовки к международному исследованию PISA-2018 [Текст]/ Э.Х. Галямова, Н.Н. Гареева. – Набережные Челны, 2017. – 7 с.
3. Горев П.М., Утемов В.В. Ручейки безграничной фантазии: Ситуации эвристической олимпиады младших школьников «Совёнок» 2016-2017 годов и их возможные решения. -Киров: МЦИТО-2018. -116с.
4. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" (с изменениями на 12 марта 2020 года) [Электронный ресурс]/ - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/556183093>
5. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике [Текст] / М.В. Кларин. – Рига, 1995.
6. Колдаев, В.Д. Методология и практика научно-педагогической деятельности. [Текст] / В. Д. Колдаев. – М., 2018.
7. Лебедев, О.Е. Компетентный подход в образовании [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://pedlib.ru/Books/3/0389/3\\_0389-14.shtml](http://pedlib.ru/Books/3/0389/3_0389-14.shtml)
8. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения: монография [Текст] / И.Я. Лернер. – М., 1981.
9. Нянковская, М.А. Неизвестное об известном. –Ярославль: Академия развития-1997.-185с.
10. Примакова, Е.А. Реализация компетентного подхода в преподавании предметов гуманитарного цикла. [Электронный ресурс] /Е.А. Примакова. - Режим доступа: [http://www.ipk.admin,tstu,ru//deyat/obl\\_mer/konf/kultura.../primakova.doc](http://www.ipk.admin,tstu,ru//deyat/obl_mer/konf/kultura.../primakova.doc). - свободный.
11. Резник, Н. И. Инвариантная основа внутрипредметных, межпредметных связей [Текст] / Н. И. Резник. – СПб., 2017.
12. Уокер, Дж. Физический фейерверк. -М.: 1979.-288с.
13. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902350579>.
14. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://fgos.ru/>

15. Формирование системного мышления в обучении [Текст] / Под ред. З.А. Решетовой. – М., 2002. – 344 с.

**Hasan Musayevich Magomedov**  
**Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,**  
**FSBEI of Higher Education**  
**Dagestan State Pedagogical University,**  
**e-mail: gasan\_mag@mail.ru**  
**Patimat Yusupovna Gasanova,**  
**physics teacher**  
**"Secondary school 2",**  
**Honorary worker of General education of the Russian Federation.**  
**e-mail: kvant247@mail.ru**  
**Huseyn Musayevich Magomedov,**  
**Ph. D., Professor,**  
**FSBEI of Higher Education**  
**Dagestan State Pedagogical University,**  
**e-mail: mgusein@mail.ru**

## **BUILDING OF METASUBJECT COMPETENCES IN PHYSICS CLASSES**

The paper considers the need to establish a new system of education aimed at building logical, emotional and cognitive aspects of personality.

Keywords: Information technologies, metasubject competences, research tasks, knowledge, project, communication, project activities, GEF.

**А.П. Мартынов, д.т.н., проф.**  
**Саровский физико-технический**  
**институт – филиал НИЯУ МИФИ»**  
**e-mail: dim010307@yandex.ru**

**Д.Б. Николаев, д.т.н., проф.**  
**ФГАОУ «Саровский физико-технический**  
**институт – филиал НИЯУ МИФИ»**  
**e-mail: dim010307@yandex.ru**

**В.Н. Фомченко, д.т.н., проф.**  
**ФГАОУ «Саровский физико-технический**  
**институт – филиал НИЯУ МИФИ»**

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕТОДОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАНЫХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ**

Рассмотрены вопросы формирования критериев оценки качества методов обеспечения безопасности информации в рамках построения общей теории системного анализа информационных (криптографических) систем, их моделей и алгоритмов. Рассмотренные критерии являются базовыми и могут быть использованы как методическая основа для образовательного процесса по информационной безопасности, так и при анализе систем обеспечения безопасности в качестве норм и методик оценки.

Ключевые слова: ключ, криптографическая система, преобразование, системный анализ, стойкость.

Важным аспектом обеспечения безопасности, в информационной системе, в том числе и в образовательной информационной системе, является наличие надежной составляющей защиты данных. Изучению и построению таких систем уделяется большое внимание. Данное направление включает в себя как подготовку специалистов по данной тематике, так и формирование подходов к построению подобных систем. Естественно эти составляющие неразрывно связаны друг с другом и требуют системного подхода и анализа при исследовании и соответствующего инструментация. Результаты анализа основополагающих работ по безопасности информационных систем [1-4] показывают, что криптографическая система в общем случае определяется, как некоторое отображение множества сообщений  $M$  на множество криптограмм  $E$  представленное как  $M \rightarrow E$  (в общем случае эти множества могут быть неравными).

Каждое отображение соответствует способу шифрования при помощи конкретного ключа  $K_i$ . Общая модель классической криптографической системы, соответствующая этим отображениям, приведена на рисунке 1. Она предполагает наличие таких составляющих ее элементов как источник сообщения и источник ключа, шифратора и дешифратора со своими характеристиками, открытый канал связи для передачи криптограмм, доступный злоумышленнику и за-

щищенный канал для передачи ключа. Составные элементы модели могут анализироваться и синтезироваться как совместно, так и отдельно.

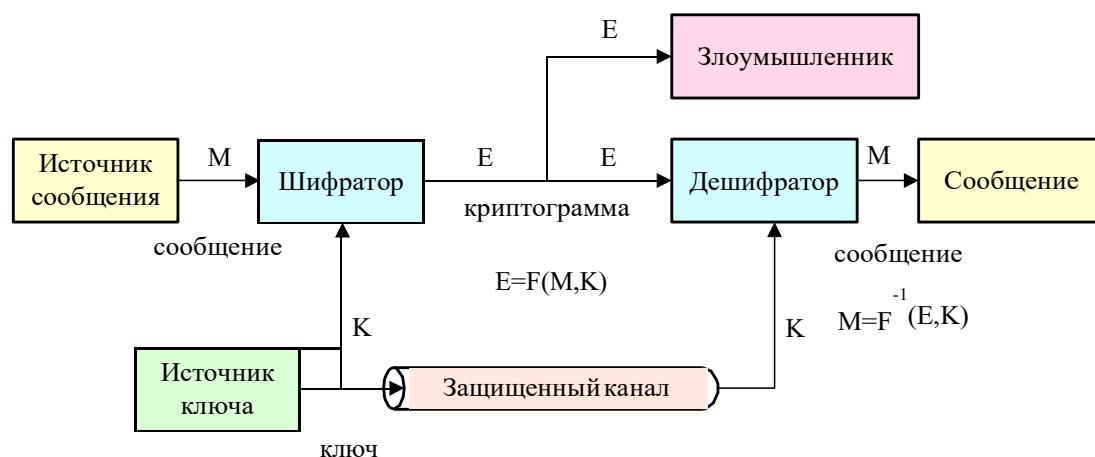


Рисунок 1 – Общая модель классической криптографической системы

В таком виде классическая криптографическая система рассматривается в большинстве работ по информационным и криптографическим системам. Одновременно с этим в последнее время получила развитие теория систем и системного анализа, предоставляющая относительно развитый инструментарий для моделирования и анализа систем и было бы целесообразным применение их достижения к анализу криптографических систем.

С точки зрения теории систем и системного анализа, изучающих общие положения, законы, принципы построения, функционирования, анализа, а также основ моделирования структура криптографической системы состоит из взаимосвязанных элементов и групп элементов, объединенных связями. Каждый элемент системы можно рассматривать как отдельную подсистему и разрабатывать и анализировать как совместно, так и независимо друг от друга. Связь между элементами обеспечивает возникновение и сохранение структуры и свойств криптографической системы. Среда, в которой функционирует анализируемая система предполагает наличие открытого и закрытого каналов, а также злоумышленника.

Как и в теории систем и системного анализа для моделей криптографических систем объектом изучения для нас являются системы процессов происходящих внутри них и явлений окружающей действительности, предметом исследования являются общие законы, закономерности, принципы, технологии функционирования и правила проведения системного анализа. Как и любая другая система, она функционирует в системе ограничений, предполагающих некоторые условия и связи, сужающие область функционирования, а также совокупность условий, характеризующих режимы работы, которые являются параметрами системы.

Для практического применения криптографической системы (рис.1) выбирают ключ и посылают его в точку приема по защищенному каналу [1-3]. Затем

выбирают или формируют сообщение и с помощью преобразования, соответствующего выбранному ключу, получают криптограмму, которая является функцией ключа и сообщения

$$E = F (M, K). \quad (1)$$

Криптограмма передается в точку приема, в которой выполняют обратные преобразования и восстанавливают первоначальное сообщение

$$M = F^{-1}(E, K). \quad (2)$$

Источник ключа генерирует конечное число ключей, каждому из которых соответствует некоторая вероятность. При анализе ключевых последовательностей необходимо обращать внимание на объем ключа и его характер (постоянный, случайный или псевдослучайный) и частоту смены (ключи сеансов).

Рассмотрим шифратор и дешифратор которые являются преобразующими элементами криптографической системы. Они, как и вся система в целом, в общем случае могут быть представлены в виде схемы простейшей системы приведенной на рисунке 2.

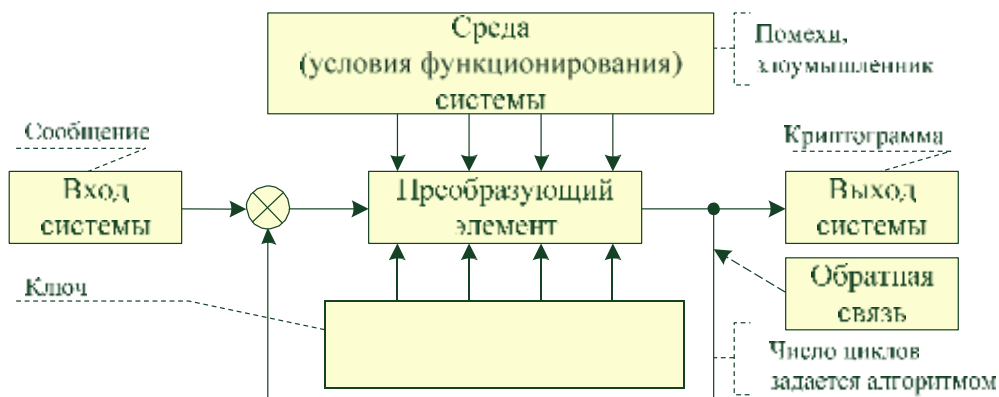


Рисунок 2 – Элемент криптографической системы соответствующий схеме простейшей системы

В канале связи присутствуют помехи, которые могут быть как естественными, так и искусственно создаваемые [4]. К каналу связи имеет доступ злоумышленник. Если злоумышленник перехватит криптограмму, то у него появляется возможность вычислить исходное сообщение и/или ключ.

Иногда удобнее понимать криптограмму не как функцию двух переменных, а как некоторое семейство операций или отображений элементов множеств записанных в виде

$$E = T_i M, \quad (3)$$

которое означает, что отображение  $T_i$  (соответствующее некоторому ключу) примененное к сообщению  $M$ , дает криптограмму  $E$  [1-4].

В криптографической системе должна иметься возможность восстанавливать исходное сообщение  $M$  на приемном конце, когда известны криптограмма  $E$  и ключ  $K$ , поэтому отображение  $T_i$  должно иметь единственное обратное отображение  $T_i^{-1}$



$$T_i T_i^{-1} = I, \quad (4)$$

где  $I$  – тождественное отображение. Таким образом

$$M = T_i^{-1} E. \quad (5)$$

Это обратное отображение  $T_i^{-1}$  должно существовать и быть единственным для каждой криптограммы. Именно это направление, рассматриваемое с точки зрения теории множеств, является наиболее перспективным для дальнейших исследований, так как позволяет анализировать систему в общем виде с применением математической теории групп колец и полей [5-7].

Состояние элементов системы при анализе может быть статическим, динамическим и переходным, оно предполагает наличие ряда векторов [9, 10]:

- $\vec{I}_\phi = \vec{I}_\phi(I_1, I_2, I_3, \dots, I_n)$  – вектор фактического состояния;
- $\vec{I}_ж = \vec{I}_ж(I_{ж1}, I_{ж2}, I_{ж3}, \dots, I_{жп})$  – вектор желаемого состояния;
- $\vec{I}_{ус} = \vec{I}_{ус}(I_{ус1}, I_{ус2}, I_{ус3}, \dots, I_{усп})$  – вектор условий;
- $\vec{I}_{вус} = \vec{I}_{вус}(I_{вус1}, I_{вус2}, I_{вус3}, \dots, I_{вусп})$  – вектор управления системой.

Ограничения системы также могут характеризоваться некоторой совокупностью параметров

- $\vec{I}_{огр} = \vec{I}_{огр}(I_{огр1}, I_{огр2}, I_{огр3}, \dots, I_{огрп})$  – вектор ограничений.

В процессе формирования и системного анализа вектора ограничений при проектировании и эксплуатации реальных криптографических систем необходимо учитывать, что существует три вида нападения на систему: прослушивание, подмена и инициирование криптограммы, когда истинной передачи зашифрованного сообщения не было [8-10]. Их оценка производится по степени секретности (стойкости), размеру ключа, сложности операций преобразования (шифрования, дешифрования, кодирования и декодирования), а также по распространению ошибок и изменению объема сообщения. Даже эти краткие замечания и фрагменты показывают важность анализа криптографических систем с точки зрения теории систем и системного анализа.

В результате анализа общей модели классической криптографической системы и элементов теории систем можно сделать вывод, что появилась необходимость построения общей теории системного анализа информационных и криптографических систем, их моделей и алгоритмов. Это позволит объединить достигнутые результаты теории систем и системного анализа с достижениями в области информационных и криптографических систем. Предложенное комплексирование позволяет формировать требования к образовательному процессу с учетом существующих и прогнозируемых в будущем аспектов информационной безопасности, что в свою очередь позволяет заложить основы концепции построения безопасных информационных образовательных систем нового поколения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. Теория связи в секретных системах. М.: ил, 1963.
2. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие.–М.:Гелиос АРН, 2001.–480с., ил.
3. Мартынов А.П., Фомченко В.Н. Криптография и электроника / Под ред. А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006, 452 с.
4. Б. Шнайер. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си.–М.:Издательство ТРУМФ, 2003– 816 с.: ил.
5. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Введение в теорию поля и ее приложения: Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 108 с.: ил.
6. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Теория поля и защита информации: Монография. - Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2017. – 209 с.: ил.
7. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Фомченко В.Н. Аксиоматические основы функций подстановки в системе счисления ряда факториальных множеств и их характеристики: Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-НИИЭФ», 2019. – 210 с.: ил.
8. Кривошеев О.В., Мартынова И.А., Николаева И.А., Фомченко В.Н. Защита результатов интеллектуальной деятельности при разработке модульного программно-технического обеспечения. Сборник докладов 16-ой научно-технической конференции «Молодежь в науке», г. Саров, 2017г.
9. Силич М.П., Силич В.А. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 340 с.
10. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ: Учебник/В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. — 640 с.
11. Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Мартынова И.А. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации. – Известия института инженерной физики, 2016. № 4(42). С.54-57.

**A.P. Martynov, D.B. Nikolaev, V.N. Fomchenko**  
**CRITERIA FOR ASSESSING THE QUALITY OF DATA CONVERSION**  
**METHODS BASED ON THE THEORY OF SETS**

The issues of the formation of criteria for assessing the quality of information security methods within the framework of constructing a general theory of system analysis of information (cryptographic) systems, their models and algorithms are considered.

Keywords: key, cryptographic system, transformation, system analysis, strength.

## **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

В статье рассматривается проблематика информационной безопасности обучающихся в современных условиях цифровизации образовательного пространства; особый акцент делается на проблеме профилактики информационных провокаций в условиях цифровой образовательной среды, а также попыток искажения и сокрытия информации.

Ключевые слова: информационная безопасность, обучающиеся, информационная война, цифровая образовательная среда, информационная провокация, субъекты образовательного процесса, современные технологии.

В современном мире, перенасыщенном многообразием информационных потоков, очень важно чётко определить стратегию информационной безопасности, в особенности, когда речь идёт об обучающихся, лицом к лицу столкнувшихся сегодня с новой образовательной парадигмой, приоритетное место в которой отведено цифровой образовательной среде.

На сегодняшний день основными нормативными актами, регулирующими развитие информационного общества в нашей стране, являются:

- Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [13];
- Указ Президента РФ от 05.12.2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» [11];
- Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [12].

Весь вопрос в том: обеспечивают ли перечисленные нами выше нормативные документы решение тех проблем, которые вынесены в заголовок данной статьи. В последние годы российскими учёными и исследователями в различных отраслях научного знания уделяется немало внимания отдельным аспектам проблем информационной безопасности, в целом, и информационной безопасности субъектов образовательного процесса, в частности. На рассмотрении проблем информационной безопасности мы также уже неоднократно акцентировали внимание в наших более ранних публикациях [5-7; 9] и др.

В одном из выпусков «Казанского педагогического журнала» за 2017 год была опубликована наша статья, посвящённая рассмотрению проблемы современной информационной войны через призму одного из её наиболее значимых проявлений – информационной провокации [8].

Вместе с тем, далеко не везде и не всегда рассмотрению обозначенного нами выше аспекта информационной безопасности – своевременному распознаванию и защите личности обучающегося от различного рода информационных провокаций – уделяется должное и необходимое внимание.

В этой связи считаем уместным напомнить слова замечательного русского историка В.О. Ключевского о том, что история на самом деле никого ничему не учит, а просто наказывает за невыученные уроки. В одной из статей, опубликованных в Интернете практически с аналогичным заголовком «красной нитью» проходит мысль о том, что если бы А. Гитлер учитывал опыт своих европейских предшественников, пытавшихся завоевать нашу страну, то навряд ли бы рассчитывал на «маленькую победоносную войну» вероломно вторгаясь в пределы Советского Союза, а, возможно, и вовсе отказался бы от своих далеко идущих имперских планов [4].

Для любого человека, достаточно трезво и реально оценивающего современную обстановку в мире, не является секретом тот факт, что против нашего государства уже давно идёт «информационная война», имеющая своей основной целью воздействие на сознание и подсознание, в первую очередь, детей и молодёжи, как важнейшей целевой аудитории, на которую направлена вся мощь, все ресурсы современного информационного оружия, которым располагает наш вероятный противник. И это, отнюдь, не «битва за сегодняшний хлеб насущный» – в реальности мы имеем дело с грандиозным, по своим масштабам, сражением за будущее не только нашего государства, но и всего человечества. На наш взгляд, чрезвычайно важно осознание данного факта каждым человеком, так как, в противном случае, всё то, о чём пойдёт речь ниже, не возымеет своего упреждающего значения.

Приступая к работе над данной статьёй, мы исходили из следующей аксиомы: *фактически любая информация, распространяющаяся сегодня в цифровой среде, несёт в себе несомненный образовательный потенциал* (так как чему-то учит, заставляет о чём-то задуматься и, даже, в какой-то мере, выполняет воспитательную функцию). Исходя из уровня образования, возраста, личного опыта и индивидуальных психологических особенностей личности, такая информация может быть воспринята, расценена и использована тем или иным индивидом совершенно по-разному.

В подтверждение изложенного нами выше приведём следующий пример. Совсем недавно, в конце лета текущего года – 25 августа в Конгрессно-выставочном центре «Патриот» в рамках Международного военнотехнического форума «Армия – 2020» состоялось заседание Круглого стола «Психологическая оборона. Борьба за историю – борьба за будущее», модератором которого выступил первый заместитель Министра обороны РФ генерал армии Р.Х. Цаликов, а сомодератором – Руководитель Россотрудничества Е.А.

Примаков. Спикерами Круглого стола выступили достаточно известные лица: Председатель Правления ООО «Студия ТРИТЭ Никиты Михалкова» Н.С. Михалков, Председатель попечительского совета Российской академии образования О.Ю. Васильева, Президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», член-корреспондент РАН М.В. Ковальчук, Статс-секретарь – заместитель Министра обороны РФ Н.А. Панков и др.

Наибольшее внимание собравшихся привлекло выступление Президента НИЦ «Курчатовский институт» М.В. Ковальчука на тему «Гибридно-информационные угрозы, технологии противодействия»: в своём выступлении он сделал акцент на том, что «по факту уровень современной науки стал таков, что мы вторглись в то, что было уделом Бога» [2].

Одной из главных составляющих современной, так называемой, «гибридной войны» является война информационная, которая направлена на ослабление сфер: образования, культуры, экономики, науки, обороны и безопасности того государства, против которого она направлена.

Сегодня ситуация колонизации заменена технологическим порабощением: если раньше захват территорий осуществлялся исключительно путём непосредственного вторжения и применения военной силы, то сегодня в этом отпала всякая необходимость, так как демонстрировать военную мощь, рискуя нести те или иные потери в живой силе и технике, больше не нужно – гораздо большего эффекта можно добиться технологически. Простейший пример – Интернет.

Для того, чтобы достичь поставленных целей крайне необходимо сначала воздействовать на систему образования: максимально одурачить людей, упростив и сведя к нулю уровень их сознания, раздать им цифровые гаджеты и замкнуть эту, отнюдь не биологическую, цепочку на спутник. А дальше мы на практике пожинаем плоды применения когнитивных технологий управления массовым сознанием людей.

Целью мировых управляющих элит уже с середины прошлого столетия было выведение нового подвида *homo sapiens* – «служебного человека». Препятствовали достижению этой цели две основные причины:

1. неуправляемый рост популяции;
2. пробуждение самосознания.

Современные технологии позволяют активно вмешиваться в процесс эволюции человека: различные геномные модификации способны создать и вывести из пробирки совершенно новый вид «человека». То, что совершенно недавно воспринималось как фантастика при просмотре голливудских боевиков, сегодня становится реальностью.

Свойства популяции «служебные люди»:

- ограниченное самосознание;

- управляемое размножение;
- дешёвый «корм».

Технологическая база создания «служебных людей» и обеспечения их жизнедеятельности:

- синтетическая биология (искусственная клетка, новые формы живого) – экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО);
- генно-модифицированные продукты и организмы – дешёвая «кормовая база» для новых подвидов человека.

В своём выступлении М.В. Ковальчук совершенно не случайно ссылается на кинофильм «Мёртвый сезон», вышедший на экраны нашей страны более полувека назад – в 1968 году. Один из главных действующих «героев» фильма – доктор Хас – нацистский преступник, ставивший бесчеловечные опыты над узниками концлагерей с целью создания совершенно секретного мощного психотропного оружия, оказывающего губительное влияние на психику и волю людей, говорит как с помощью этого оружия мир будет разделён на тех, кто будет править – представителей элиты и тех, чей жалкий удел будет заключаться в обслуживании своих господ.

В 1948 году Д. Рокфеллер – член «мирового правительства» спонсировал создание Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), которую возглавил его близкий приятель Г.Б. Чисхолм. Необходимо отметить, что главной целью создания ВОЗ было не лечение людей, а влияние на население Земли путём вакцинации и др. методами: «чтобы прийти к мировому правительству, необходимо изгнать из сознания людей их индивидуальность, привязанность к семейным традициям, национальный патриотизм и религиозные догмы... Уничтожение понятий истины и лжи, которые являются основой воспитания ребёнка, замена веры в опыт старших рациональным мышлением – вот цели... для изменения человеческого поведения» [10].

Эта стратегия, озвученная первым Президентом ВОЗ более 70 лет назад, последовательно осуществляется путём реализации следующих мер:

- *слом системы базовых моральных принципов* и насаждение альтернативных общечеловеческих норм морали;
- *абсолютизация свободы личности* (уничтожение под этим лозунгом суверенитета государств, обеспечивающих защиту общества, его ценностей и баланс между правами и свободами человека);
- *замена организованного цивилизованного сообщества* взаимодействующих, защищённых государством людей, совокупностью легко управляемых отдельных индивидуумов или стада;
- *сокращение рождаемости* путём внедрения в массовое сознание представлений, отрицающих естественное продолжение рода (ЛГБТ, «child-free family» и др.)

31 августа в Интернете появляется статья под названием «Информационная война в действии: Работают снайперы?», автор которой, приводя в пример состоявшееся заседание Круглого стола, о котором речь в нашей статье шла выше, задаёт в конце вполне резонные вопросы: Вот кто у нас «командует» инфо потоком? Кто отвечает за то, что страна, буквально, находится в информационной оккупации? С кого спрашивать за то, что какие-то «снайперы» замалчивают нужную и очень ценную информацию? [3].

М. Безпалов в своей публикации «... Круглый стол, который от нас спрятали» отмечает, что «событие, произошедшее 25 августа – одно из важнейших, глобальнейших в Истории России и Мира. И то, что практически все упоминания о нём отсутствуют – главное подтверждение» [1].

Таким образом, резюмируя всё изложенное нами выше, считаем необходимым сделать следующий вывод: к числу современных проблем информационной безопасности личности обучающегося в условиях цифровой образовательной среды следует отнести не только попытки искажения и ложной трансформации той или иной информации, а также откровенные провокации, но и ничем неоправданное сокрытие информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Безпалов М. Психологическая оборона. Борьба за историю – борьба за будущее. Круглый стол, который от нас спрятали ... // [Электронный ресурс] URL: <https://cont.ws/@mgb96/1799275> (дата обращения: 28.09.2020).
2. Выступление Михаила Ковальчука: Психологическая оборона. Борьба за будущее // [Электронный ресурс] URL: <https://aftershock.news/?q=node/909780> (дата обращения: 19.09.2020).
3. Информационная война в действии: Работают снайперы? // [Электронный ресурс] URL: [https://zen.yandex.ru/media/kaleydoskop/informacionnaia-voina-v-deistvii-rabotaiut-snaipery-5f4cb27b24f6974cacaae1a3?utm\\_source=serp](https://zen.yandex.ru/media/kaleydoskop/informacionnaia-voina-v-deistvii-rabotaiut-snaipery-5f4cb27b24f6974cacaae1a3?utm_source=serp) (дата обращения: 03.09.2020).
4. «История ничему не учит, а только наказывает за незнание уроков». Почему Гитлер не учил историю? // [Электронный ресурс] URL: [https://zen.yandex.ru/media/id/5ca8e7c74db39b00b2fcd5bc/istoriia-nichemu-ne-uchit-a-tolko-nakazyvaet-za-neznanie-urokov-pochemu-gitler-ne-uchil-istoriiu-5ef1ceab886c2d40a519596f?utm\\_source=serp](https://zen.yandex.ru/media/id/5ca8e7c74db39b00b2fcd5bc/istoriia-nichemu-ne-uchit-a-tolko-nakazyvaet-za-neznanie-urokov-pochemu-gitler-ne-uchil-istoriiu-5ef1ceab886c2d40a519596f?utm_source=serp) (дата обращения: 12.08.2020)
5. Морозов А.В. Информационная безопасность личности ребёнка в современном обществе // Человеческий фактор: Социальный психолог. – 2016. – № 1 (31). – С. 329-338.
6. Морозов А.В. Информационная безопасность субъектов образовательного процесса как приоритетное условие развития информатизации образования // В сборнике: «Информатизация образования – 2018» // Труды Международ-

- ной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – М.: Изд-во СГУ, 2018. – С. 151-158.
7. Морозов А.В. Проблемы безопасности субъектов образовательной среды в процессе их взаимодействия в условиях информационного пространства // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. – 2018. – № 1-1. – С. 216-223.
  8. Морозов А.В. Психология информационной провокации // Казанский педагогический журнал. – 2017. – № 6 (125). – С. 27-35.
  9. Морозов А.В. Психолого-информационная безопасность субъектов образовательных отношений в условиях цифровизации // В монографии: Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса в современном обществе. – М.: Изд. центр РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2020. – С. 75-81.
  10. Против России ведётся информационная война, но аргументы наших оппонентов не выдерживают столкновения с реальностью // [Электронный ресурс] URL: <http://redstar.ru/borba-za-istoriyu-borba-za-budushhee/?attempt=1> (дата обращения: 02.10.2020).
  11. Указ Президента РФ от 05.12.2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41460> (дата обращения: 29.08.2020).
  12. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/) (дата обращения: 16.09.2020).
  13. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24157> (дата обращения: 02.07.2020).



**A.V. Morozov**  
**doctor of Pedagogical science, Professor**  
**FSI «Research Institute of the**  
**of the Federal penitentiary service of Russia»**  
**e-mail: doc\_morozov@mail.ru**

**INFORMATION SECURITY ISSUES**  
**OF THE STUDENT'S PERSONALITY IN TERMS**  
**DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

The article deals with the problems of information security of students in the modern conditions of digitalization of the educational space; special emphasis is placed on the problem of prevention of information provocations in the digital educational environment, as well as attempts to distort and conceal information.

Keywords: Information security, students, information war, digital educational environment, information provocation, subjects of the educational process, modern technologies.

**Г.Р. Пачин**  
**Липецкий государственный**  
**технический университет**  
**e-mail: rachina\_2017@mail.ru**  
**О.Н. Блинникова**  
**Липецкий государственный**  
**технический университет**  
**e-mail: dorofeeva\_81@mail.ru**

## **ФАКТОРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ\***

В статье раскрывается понятие «информационная безопасность», рассматриваются факторы информационной безопасности в среде студенческой молодежи.

Ключевые слова: информационная безопасность, фактор, студенческая молодежь.

В век высоких технологий актуальным становится освоение информационных компетенций студенческой молодежью. Не всегда становление данной компетентности является продуктивной. Существуют различного рода угрозы воздействия на личность студентов информационного бума. Информационная безопасность связана с оптимизацией взаимодействия личности с информационными ресурсами и с переработкой системной информации. Понятие «информационная безопасность личности» рассматривается как состояние и условия жизнедеятельности личности, которые связаны с различного рода правами на получение и распространение информации, на неприкосновенность частной жизни, использование информации для развития личности, защита прав на объекты интеллектуальной собственности, защита личности от вредной информации [2].

Студенческая молодежь - это специфическая прослойка, занимающаяся интеллектуальной деятельностью и больше всего подверженная информационному воздействию. Это связано, в первую очередь, с учебно-профессиональной и научной деятельностью. Освоение различного рода дисциплин нацеливают студента на освоение большого количества информации, на умение отбирать нужную, личностно-значимую и отсеивать информационный поток, несвязанный с научными знаниями. Для этого необходимо знать, какие информационные ресурсы содержат научную информацию, а какие научнообразную информацию. Перечень электронных библиотек, с которыми заключен договор у ву-

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-07-00870А «Разработка технологии и проведение вычислительных экспериментов по оценке эффективности электронных систем оказания услуг».

зов, помогают ориентироваться в востребованных источниках, научных статьях, учебных пособиях, монографиях.

Регистрация в личных кабинетах в информационных системах образовательных организаций связана с адаптацией к тем или иным условиям их функционирования. Многоуровневые информационные системы позволяют пользоваться информационными ресурсами, интегрированными в основную систему. К таким системам относятся библиотечные системы, система антитиплагиат, система личных достижений, информационно-оценочная система. В каждой из систем имеются ограничения. Это помогает оптимизировать свою деятельность студентам. Особо следует отметить коммуникативные системы, связанные с взаимодействием преподавателя и студента. Коммуникативные аспекты отражены и в общих чатах, и в персональной системе «преподаватель-студент». Эффективность информационно-коммуникационных систем связано со своевременностью поступления необходимой информации со стороны преподавателей и оперативности реагирования со стороны студента. Информационная безопасность зависит как от каждого субъекта образовательного процесса, так и от совместного взаимодействия.

Факторы, от которых зависит информационная безопасность, могут быть как субъективными, так и объективными. Объективные факторы информационной безопасности связаны с техническими характеристиками информационных систем, с их программной информационной безопасностью. Так, к примеру, в системе обнаружения заимствований введены ряд параметров, связанные с правомерностью определения авторского текста и отделения текста других авторов [1]. Данные разграничения служат безопасности не только информационного плана, но и нормативно-правового, охраняя авторское право.

Субъективные факторы связаны с субъективными характеристиками личности, со способностью оптимизировать поступающую информацию, перерабатывать и применять в новых сложившихся условиях. Так, работая с системой обнаружения заимствования, с генерированным отчетом студент выступает в качестве эксперта, проверяя на достоверность предоставленную информацию, тем самым перепроверя себя, анализируя свой авторский почерк[1].

Угрозы интересам личности в большей степени связаны с нормативно-правовым аспектом и с информационно-психологической безопасностью. Учет факторов, объективных и субъективных, является достаточно важным в целом для обеспечения информационной безопасности студенческой молодежи, в обеспечении адекватной нормативно-правовой базой. Защита государства от причинения информационного вреда здоровью человека позволит локализовать источники угрозы информационно-психологической безопасности на уровне каждого из регионов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пачина Н.Н. Элиминация катаболических эффектов функционирования системы обнаружения заимствований и акмеологические направления развития/ Н.Н. Пачина, А.Р. Пачин// Человек. Общество. Наука// №3 с.81, с. 36-41
2. Информационная безопасность личности [https://studopedia.ru/10\\_298024\\_glava--informatsionnaya-bezopasnost-lichnosti.html](https://studopedia.ru/10_298024_glava--informatsionnaya-bezopasnost-lichnosti.html)

**G. Pachin**

**Lipetsk state technical University**

**e-mail: pachina\_2017@mail.ru**

**O. Blinnikova**

**Lipetsk state technical University**

**e-mail: dorofeeva\_81@mail.ru**

## INFORMATION SECURITY FACTORS FOR STUDENTS

The article reveals the concept of "information security", considers the factors of information security among students.

Keywords: information security, factor, student youth.

**Г.Ю. Яламов, к.ф.-м.н., доктор философии  
в области информатизации образования  
Институт управления образованием РАО  
ведущий научный сотрудник**

**e-mail: geo@portalsga.ru**

**С.С. Кашлев, д.пед.н., доц.**

**Московский государственный областной университет**

**e-mail: geo46882995@yandex.ru**

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ\***

Рассмотрен ряд вопросов кибербезопасности обучающихся, имеющих актуальный характер в современных условиях. Приведены данные исследований, на основании которых сделан вывод о неудовлетворительном состоянии кибербезопасности школьников, а также тренды развития и совершенствования этой сферы, выявленные в результате анализа современного состояния обучения кибербезопасности.

Ключевые слова: информационная безопасность; кибербезопасность; информационное пространство; киберпространство; киберугрозы; негативное влияние; обучение; основы кибербезопасности; школьник; подросток; обучающийся; общеобразовательная школа.

В настоящее время обеспечение безопасности современных школьников в киберпространстве в контексте особенностей развития детей и подростков цифрового поколения рассматривается как один из актуальных аспектов, понимается как важная социальная и государственная проблема [1; 2 и др.]. Под киберпространством мы здесь понимаем «сферу деятельности в информационном пространстве, образованную совокупностью коммуникационных каналов интернета и других телекоммуникационных сетей, технологической инфраструктуры, обеспечивающей их функционирование, и любых форм осуществляемой посредством их использования человеческой активности (личности, организации, государства)» [1]. Само же понятие кибербезопасности будем рассматривать как «совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями» [1]. Всякая активность школьников, связанная с использованием телекоммуникационных сетей подвержена киберугрозам [2]. Школьники постоянно и часто используют возможности киберпространства как компоненты информационного пространства, особенно в условиях пандемии. Они в особой степени уязвимы в контексте киберпреступлений. Поэтому подготовка школьников к безопасной деятельности в киберпространстве, воспитание культуры такой деятельности – одна из важнейших задач общеобразовательной школы, приоритетность которой признана на государственном уровне.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 А «Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании».

Говоря о современном состоянии обучения в общеобразовательных школах, повышение осведомленности в области кибербезопасности все еще не является приоритетом. Основные причины этого – фрагментарность обучения основам кибербезопасности на всех уровнях образования, отсутствие системного подхода, отдельных учебных программ и дисциплин, предметных областей, направленных на повышение компетентности школьников в области кибербезопасности [3; 4]. Следствием этого является поведение школьников в цифровом мире, при котором большая их часть не беспокоится о своей онлайн деятельности, не задумываясь принимает условия онлайн сервисов и других вебсайтов, критически не оценивает предоставляемый онлайн контент. Зачастую у школьников просто отсутствует умение анализировать и оценивать информацию за пределами ее первоначального восприятия. Значительная часть школьников недооценивает негативные последствия, к которым может привести несоблюдение простых правил кибербезопасности. На это в той или иной степени указывают результаты опроса, проведенные Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в 2019 году, полученные в ходе исследования влияния на подростков социальных сетей [5]. Большая часть опрошенных школьников в возрасте от 14 до 17 лет (54%) считают, что социальные сети не оказывают существенного влияния на них и на других подростков. Тем не менее 58% совершеннолетних респондентов (старше 18 лет) полагают, что социальные сети оказывают негативное влияние на подростков. К наиболее опасным угрозам здесь можно отнести сетевые сообщества девиантной направленности (террористические, националистические и экстремистские группы и сайты, религиозные секты и др.). Осведомленность подростков о таких сообществах достаточно низкая и мало отличается среди школьников и населения в целом. По данным того же исследования, о группах, распространяющих материалы о самоубийствах знают 18% подростков, о группах, пропагандирующих насилие – 11%, терроризм – 6%. Кроме того, как показано в [6], школьники всех возрастов приглашают в друзья малознакомых пользователей и готовы поделиться с ними личной информацией (Ф.И.О., возраст, интересы и предпочтения, хобби и др.). Не предоставляют о себе никакой информации лишь 23,8% школьников начальных классов, 16,1% старшеклассников и 5% подростков.

В целом, обобщенный анализ статистических данных за последние 5 лет целого ряда опросов, анкетирований и бесед со школьниками разных возрастных категорий, показал, что меньше половины школьников достаточно компетентны в определенных вопросах кибербезопасности, и готовы противостоять ряду киберугроз. Если принять во внимание, что почти все школьники (по некоторым данным до 98%) пользуются интернетом ежедневно, а 89% из них посещают социальные сети практически каждый день [5], то в большинстве случаев вопрос их кибербезопасности стоит особенно остро. Конечно, не стоит

принимать результаты опросов как непреложную истину. Недостаточно показать цифры опросов, оторванные от исследования, в основу которого должна быть положена чёткая методология, аналитика и обоснования. Тем не менее, если репрезентативность выборки соответствует критериям современной методики, учитывает целый ряд факторов, влияющих на результат прогноза, то по данным опроса, с определенными оговорками, можно судить об общем состоянии исследуемой проблемы.

В качестве примера можно назвать исследования, проводимые ФГБНУ «Институт управления образованием РАО» по заказу Минпросвещения РФ в рамках проекта «Кибербезопасность обучающихся общеобразовательных школ в цифровой среде». Одной из задач, в рамках проблемы, на решение которой направлено это исследование, являются подготовка и проведение социологического исследования с целью выявления у школьников знаний и умения в области кибербезопасности. Для получения репрезентативных данных был размещен материал для опроса школьников [7], охватывающий практически все регионы России. Блоки вопросов, предлагаемые респондентам в данном опросе, разработаны с использованием соответствующей валидной методики, включающей целый ряд показателей, повышающих обоснованность получаемых результатов, позволяющих детально оценить устойчивость школьников перед различными угрозами их онлайн безопасности в различных областях киберпространства.

Одним из аспектов исследуемой в статье проблемы, являются вопросы кибербезопасности школьников в процессе дистанционного обучения, которые имеют актуальный характер, особенно в период пандемии. Общий рост активности школьников в области киберпространства, относящейся к дистанционному обучению, обострил проблемы, связанные с их психоэмоциональным состоянием. Заметим, что деятельность в киберпространстве подвержена факторам риска, способным оказать деструктивные воздействия на психоэмоциональное состояние пользователя [8]. В случае дистанционного обучения, киберугрозы, как правило, не имеют преднамеренный характер, а вызваны объективными обстоятельствами, например, самоизоляция и ростом доли самого дистанционного обучения.

Показательным в данном отношении являются результаты недавнего онлайн-опроса 30 тысяч школьников из 79 регионов России. Возрастной диапазон респондентов 11-17 лет [9]. В центре исследования были вопросы о физической активности, использовании планшетов и других гаджетов в условиях дистанционного обучения (ДО), а также психоэмоциональное состояние школьников. Данные этого опроса вызывают, по меньшей мере, озабоченность. Авторы исследования отмечают у школьников депрессивные и астенические проявления, предполагают у 37,2% школьников обсессивно-фобические состояния, у 26,8%

– синдром головных болей, у 55,8% – нарушения сна. При этом 13,1% школьников испытывали подавленность, а 44,2% – неоднократные перепады настроения в течение дня.

Авторы делают вывод, что лишь 32,5% школьников сохраняли ровное и положительное настроение, и лишь относительно 13,4% респондентов можно говорить о благоприятной психолого-социальной адаптации к условиям ДО и самоизоляции.

Относительно использования планшетов и других гаджетов, исследования показали, что почти две трети респондентов (73,1%) использовали смартфон именно с учебными целями в условиях ДО. При этом школьники чаще всего жаловались на покраснение глаз (18,1%) и их усталость (44,9%), на общую утомляемость после продолжительной работы на компьютере или другом устройстве. Авторы исследования подчеркивают, что регулярное и длительное использование в учебных целях смартфона – «серьезный фактор риска развития патологии зрения у детей и подростков» [9].

Результаты приведенного исследования, а также ряда других исследований в данной области [4; 10; 11; 13 и др.] показывают, что современная цифровая школа не располагает безопасными для здоровья технологиями как для ДО, так и для интеллектуального обучения, организованного на базе информационных систем.

В современных условиях доля ДО возросла на всех его уровнях. При этом растет и среднесуточное время использования школьниками смартфонов, компьютеров, планшетов. Без этих устройств сколь-нибудь эффективное ДО невозможно. Говоря о студентах, здесь уместно привести некоторые результаты научного исследования, представленного в [12]. Авторы этого исследования, основываясь на данных достаточно репрезентативного опроса, делают вывод о высокой степени студенческой вовлеченности в цифровую образовательную среду и полагают, что показатели этой вовлеченности в ситуации активного перехода к дистанционным формам обучения продолжают расти. Очевидно, что вместе с этим продолжают расти риски и угрозы их кибербезопасности.

В заключение хотелось бы сказать, что в результате анализа современного состояния обучения кибербезопасности как в школах, так и в вузах, мы пришли к выводу, что трендами развития и совершенствования этой сферы должны быть:

- 1) разработка и внедрение на федеральном уровне в систему общеобразовательных дисциплин отдельного предмета по информационной безопасности. Здесь надо сказать, что расписание школьников настолько плотное и сделать это проблематично. Поэтому, в ближайшей перспективе необходимо включение самостоятельных разделов по кибербезопасности в такие дисциплины



как «Информатика» и «ОБЖ», или как самостоятельного курса по информационной безопасности во внеурочное время;

- 2) разработка и внедрение на федеральном уровне специализированных курсов по информационной безопасности в учебные планы подготовки вузов, в том числе и для педагогических направлений;
- 3) разработка и реализация межпредметных программ [4], направленных на формирование культуры личной информационной безопасности всех субъектов образовательного процесса средствами метапредметных компонентов дисциплин «Технология», «Обществоведение», «Русский язык», «Литература», «История», «География» и др., которые в рамках разработки данной программы были бы опорными;
- 4) использование и совершенствование специально разработанных средств и форм обучения, способствующих повышению компетентности школьников и студентов в области кибербезопасности, т.е. их способности и готовности противостоять преднамеренным или непреднамеренным воздействиям, которые могут нанести ему вред, независимо от естественного или искусственного характера таких воздействий;
- 5) выявление организационно-педагогических условий формирования менталитета кибербезопасности у обучающихся и их реализация в учебном процессе.

В целом, проблемность текущей ситуации с обучением кибербезопасности обусловлена отсутствием единой научно обоснованной теории информационной безопасности, системного подхода к подготовке обучающихся, а также несоответствием реальных возможностей информатизации образования и их эффективным использованием в данной области. Средства телекоммуникаций, дополняющие друг друга в киберпространстве, сами по себе ни добром, ни злом не являются – многое зависит от того, как их использовать.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция стратегии кибербезопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbb25cea8a\\_73.pdf](http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbb25cea8a_73.pdf) (дата обращения: 16.09.2020).
2. О кибербезопасности (аналитическая записка центра СИ) // Объединение сторонников концепции общественной безопасности: [сайт]. URL: <http://kob.su/news/analiticheskaya-zapiska-o-kiberbezopasnosti> (дата обращения: 16.09.2020).
3. Бешенков С.А., Яламов Г.Ю. Информационные угрозы цифрового социума // Педагогическая информатика. – 2020. – №2. – С. 114-124.
4. Развитие информатизации образования в школе и педагогическом вузе в условиях обеспечения информационной безопасности личности / С.А. Бешенков, Я.А. Ваграменко, В.А. Касторнова, О.А. Козлов, Э.В. Миндзаева, И.Ш. Мухаметзянов, В.П. Поляков, И.В. Роберт, В.И. Сердюков, Т.Ш. Шихнабиева, Г.Ю. Яламов. – М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2018. – 107 с.

5. Подросток в социальной сети: норма жизни – или сигнал опасности? // ВЦИОМ: [сайт]. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9587> (дата обращения: 19.09.2020).
6. Белякова Е.Г., Загвязинская Э.В., Березенцева А.И. Информационная культура и информационная безопасность школьников // Образование и наука. – 2017. – Т. 19. – № 8. – С. 147-162.
7. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования»: [сайт]. URL: <https://iuo.rao.ru/кибербезопасность/> (дата обращения: 20.09.2020).
8. Яламов Г.Ю. Условия интеллектуализации цифровой образовательной среды // Грани познания. – 2019. – № 2 (61). – С. 115-118.
9. Губернаторов Е. Больше трети школьников пожаловались на депрессию из-за дистанционки: РБК.Ру [новостной интернет-портал]. URL: <https://www.rbc.ru/story/5e2881539a794724ab627ca> (дата обращения: 20.09.2020).
10. Яламов Г.Ю. Методические подходы к обеспечению информационно-психологической безопасности пользователей интеллектуальных обучающих систем // Педагогическая информатика. – № 4. – 2019. – С. 176-182.
11. Яламов Г.Ю. Безопасное использование информационных ресурсов веб-ориентированных интеллектуальных образовательных систем // Педагогическая информатика. – 2019. – № 3. – С. 131-137.
12. Гришаева Ю.М., Гагарин А.В., Глазачев С.Н., Буркина И.В., Вишневская К.В. Студенческая вовлеченность в цифровую образовательную среду в условиях модернизации системы образования // Педагогическая информатика. – 2020. – № 3. – С.109-124.
13. G. Yalamov Possible Negative Impacts of Intelligent Learning Systems on the Development of the User's Identity // International Conference on the Development of Education in Eurasia (ICDEE 2019): Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 2019/05. vol. 316. pp. 17-19.

**G. Yalamov**  
**e-mail: [geo@portalsga.ru](mailto:geo@portalsga.ru)**  
**S. Kashlev**  
**[geo46882995@yandex.ru](mailto:geo46882995@yandex.ru)**

### **SOME ASPECTS OF STUDENT'S CYBERSECURITY**

A number of issues of cybersecurity of students that are relevant in modern conditions are considered. The article presents research data, based on which a conclusion is made about the unsatisfactory state of cybersecurity of schoolchildren, as well as trends in the development and improvement of this sphere, identified as a result of the analysis of the current state of cybersecurity training.

Keywords: information security; cybersecurity; information space; cyberspace; cyber threats; negative impact; training; basics of cybersecurity; teenager; student; secondary school.

## **Секция 5. Реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации**

УДК 004.9+33.331

**Н.С. Гедулянова, д.пед.н, проф.**  
**Московский финансово-юридический**  
**университет МФЮА**  
**Е.Ф. Дудина, к.филолог.н.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**В.Н. Русакова, к.пед.н., доц.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**v.n.rusakova@yandex.ru**  
**Е.С. Саватеева, к.пед.н., доц.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**e-mail: katrin\_s@inbox.ru**

### **РОЛЬ И МЕСТО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФОРМАТИЗАЦИИ\***

В статье акцентируется внимание на важной роли интерактивности в развитии предпринимательских компетенций в ходе комплексного взаимодействия образования, науки и производства при реализации учебных бизнес-проектов в информационной среде. Указываются основные направления такого взаимодействия. Проведено исследование, целью которого является изучение развития предпринимательских компетенций у студентов, выявление мнения выпускников вузов о возможности развития предпринимательских компетенций студентов. Исследованием выявлено, что проблемы существуют, но есть и серьезные улучшения в отношении процесса обучения предпринимательству.

Ключевые слова: интерактивное обучение, развитие предпринимательских компетенций, взаимодействие образования, науки и производства, интерактивное обучение.

Общие изменения, происходящие в современном обществе, направленные, на создание новой парадигмы приобретения знаний и навыков, новых компетенций, ставят перед педагогом цели и задачи, требующие необычных, оригинальных подходов к обучению. Чтобы процесс обучения давал адекватный ответ современным вызовам общества, необходимо создание учебных программ и

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-013-00845 («Механизмы и условия формирования предпринимательских компетенций обучающихся при взаимодействии образования, науки и производства»).

учебных планов, включающих разработанные ключевые компетенции, в том числе компетенции, направленные на развитие предпринимательских способностей студентов вузов. Предпринимательский подход в образовании начинается с привития духа предпринимательства на всех этапах системы непрерывного образования.

Предпринимательские компетенции обучающегося определяются как совокупность личных способностей, качеств и навыков человека, позволяющих обеспечить успешное предпринимательство. Предпринимательские компетенции включают в себя: способность внедрять творчество и инновации, компетенции в области коммуникации, организации, управления проектами, планирования действий и принятия рисков, восприимчивость, а также знания и навыки, необходимые для создания нового предприятия, воплощения практических идей и их успешное развитие.

Предпринимательские компетенции развиваются в процессе приобретения знаний, навыков и опыта, т.е. в процессе обучения предпринимательству. Очень часто термин «обучение предпринимательству» понимают в слишком узком контексте, как бизнес-деятельность и обучение на курсах изучения экономики. Следует учитывать, что предпринимательские компетенции целесообразно развивать не только у студентов, которые решили связать свою будущую профессиональную жизнь с экономикой и / или науками управления, но и у других студентов для развития их мировоззрения и ориентации в современном обществе. Поэтому вопросы обучения предпринимательству должны быть интегрированы во все предметы на протяжении всех этапов обучения в вузе, тем самым существенно изменяя предмет и его содержание.

Способность современных учителей реализовывать образовательные процессы, направленные на развитие ключевых компетенций у молодежи во многом будет определять подготовку нового поколения для жизни и работы в наших постоянно меняющихся современных условиях. Поэтому очевидным представляется необходимость предварительно обучить самих преподавателей на курсах повышения квалификации. Для подтверждения данного вывода, проведен опрос потенциальных слушателей таких курсов.

Оценка респондентами (преподавателями вузов) значимости полученных знаний и развития навыков, приобретенных во время их обучения в различных вузах по различным показателям, проранжирована в зависимости от количества данных положительных ответов от высокого (выше 50%) до низкого и очень низкого уровня (ниже 50%).

Приведем вначале показатели, оцененные на высоком уровне.

1. Возможность получить теоретические знания на выбранном уровне (72,4%).
2. Умение представлять информацию общественности (65,5%).

3. Способность работать с информацией, оценивать, анализировать и систематизировать (63,8%).
4. Умение представить информацию издателю (60,4%).
5. Навыки, полученные для работы в команде (58,9%).
6. Умение применять теоретические знания в практической работе (56,7%).
7. Способность принимать решения на основе предыдущего анализа информации (54%).
8. Навык предлагать новаторские решения задач разного уровня сложности (52,3%).

Следующие навыки оценены респондентами на низком и очень низком уровне.

1. Навыки, необходимые для начала предпринимательской деятельности (28,5%).
2. Умение работать со специальными компьютерными программами в отрасли (25,4%).
3. Способность выучить отраслевые термины на иностранных языках (22,2%).
4. Возможность приобрести навыки подготовки документов и отчетов (17%).

Не было возможности приобрести следующие навыки и компетенции.

1. Предпринимательские навыки (33,9%).
2. Умение работать со специальными программами для ЭВМ отрасли (17,4%).
3. Возможность выучить отраслевые термины на иностранных языках (14,2%).

На основе полученных комбинированных оценок мы можем сделать вывод, что возможности получения теоретических знаний отмечены на высшем уровне, как и способность представлять информацию, а также оценивать, анализировать и систематизировать ее. Основная база теоретических знаний очень важна, поскольку теория предоставляет аналитические инструменты, необходимые для понимания значения, а конкретные факты и их анализ помогают принимать целенаправленные решения в личных и социально-экономических вопросах.

Таким образом, очевидно, что нельзя отрицать необходимость получения теоретических знаний. В то же время полученные знания следует применять на практике. Мы также можем наблюдать, что в университетах преобладает классический принцип чтения лекций. Меньше внимания уделяется практической стороне учебного процесса: возможности студентов работать над проектами с учетом инновационных технологий и развивать необходимые навыки, которые лучше соответствуют требованиям современного рынка труда.

На основании ответов респондентов практические предпринимательские навыки в среднем оценены на самом низком уровне. По данным около 33,9% респондентов не учились и не приобретали никаких предпринимательских навыков, тогда как 28,5% учились или приобрели некоторые навыки на низком

или очень низком уровне, но 25,5% освоили эти навыки до среднего уровня. Только 11,1% респондентов заявили, что изучили или приобрели эти навыки на высоком и / или очень высоком уровне.

Стремительные изменения в области применения информационных технологий во всех областях жизни современного общества приводят к неизбежной интенсификации процесса обучения. Увеличение технологичности производства требует новой культуры и психологии ведения предпринимательской деятельности. Это приводит к необходимости создания платформы знаний как системы коммерциализации разработки и реализации бизнес-идей силами будущих специалистов при поддержке состоявшихся ученых и представителей реального сектора экономики [1].

Интеграция основ предпринимательской деятельности в процесс обучения студентов различных направлений подготовки предполагает комплексное взаимодействие образования, науки и производства, что подразумевает постоянный диалог между студентами и представителями последних. Для увеличения эффективности, например, созданного на базе вуза инновационного кластера [2] могут быть успешно применены интерактивные технологии обучения, реализованные на основе современных информационных технологий.

Разнообразные методы и формы организации интерактивного обучения (см., например, [4]) позволяют создать условия, когда каждый учащийся взаимодействует с учебным окружением, выступающим базой для освоения им необходимого практического опыта [3].

С одной стороны, для полноценного вовлечения студентов в производственный процесс необходимо расширить их долю ответственности за получаемый результат; максимально стимулировать развитие самостоятельного творческого мышления. С другой стороны, требуется постоянное ненавязчивое сопровождение, хотя и максимально приближенной к реальной практике, но все же учебной деятельности.

Это ключевые моменты в формировании предпринимательских компетенций студентов. При этом сохраняется возможность самоопределения, выбора между классической карьерой ученого или возможностью, например, развития собственного наукоемкого бизнеса.

Наличие информационной среды, поддерживающей весь комплекс организационных форм вовлечения студентов в развитие наукоемкого производства позволяет координировать взаимодействие, осуществляемое при подготовке будущего специалиста. Управление взаимодействием осуществляется через личный кабинет на сайте университета (учебное расписание, система сообщений), откуда осуществляется доступ к библиотечной системе, учебным курсам, например, в системе Moodle, различным интеллектуальным системам и средам, другим сетевым ресурсам.

Так интерактивная работа над учебным бизнес-проектом в информационной среде в общих чертах может выглядеть следующим образом (рисунок 1).

В ходе телеконференции группой студентов, научным руководителем проекта и представителем бизнеса генерируется идея, планируются этапы ее реализации, распределяются роли, назначаются сроки реализации.

Далее идет решение текущего задания при постоянном взаимодействии исполнителей и консультациях через систему сообщений, т.е. через интерактивный диалог посредством информационной среды.

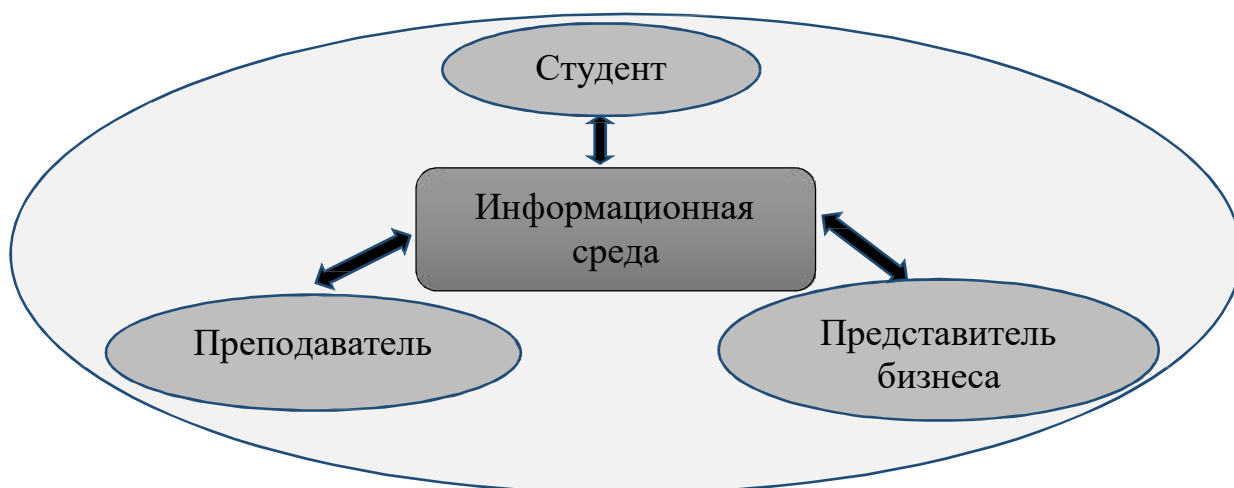


Рисунок 1 – Интерактивный диалог в ходе решения текущего задания

Если создается информационный ресурс, то может быть организован совместный доступ к материалам по сети.

Преподаватель осуществляет консультации по теоретическим вопросам, направляет в выборе научной литературы по проекту, оставаясь в тесном контакте с представителями бизнеса, что позволяет последним быть в курсе содержания учебной программы студентов и корректировать в соответствии с ней текущие задания исполнителей.

Включение таких проектов в педагогическую систему позволит, не нарушая ее целостности, развивать предпринимательские компетенции студентов. Практико-ориентированная направленность работы дает возможность приобрести необходимый минимум умений и навыков в данной сфере, опыт работы, в том числе, в интерактивном режиме, систему дополнительных теоретических знаний, профессиональную мобильность.

Таким образом, сформированность предпринимательских компетенций у студента дает дополнительную «страховку» при определении им своего места в жизни общества, четкое представление об алгоритме продвижения своих идей и проектов, что позволяет говорить о большей эффективности такого обучения по сравнению с традиционным.

Чтобы предоставить преподавателям возможность в полной мере приобрести такие навыки и знания, необходимо повышать конкурентоспособность и

качество университетского образования. Содержание учебных курсов следует существенно изменить, включая большую унификацию теории и практики в учебном компоненте, обеспечение большего числа возможностей для студентов учиться на практике, чтобы подтвердить свои навыки в конкретной деятельности, и поиск инновационных подходов к решению экономических проблем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Интеграция образования, науки и производства как условие формирования предпринимательских компетенций обучающихся: проблемы и решения // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2018. № 1. С. 236-244.
2. Гедулянова Н.С., Гедулянов М.Т. Технологический подход в формировании предпринимательских компетенций обучающихся // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2019. № 1. С.180-186.
3. Гедулянова Н.С. Формирование предпринимательских компетенций обучающихся и молодых ученых как основы перехода к институту «ответственного заказчика» в науке // Образовательные ресурсы и технологии. 2019. № 2 (27). С.15-21.
3. Карпенко Е., Райс О. Интерактивные технологии в обучении. Педагогика нового времени [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://books.google.ru/books?id=Nn5sDQAAQBAJ&hl=ru&source=gb\\_s\\_navlinks\\_s](https://books.google.ru/books?id=Nn5sDQAAQBAJ&hl=ru&source=gb_s_navlinks_s) (дата обращения: 25.09.20).
4. Комарова И.В. Интерактивное образовательное взаимодействие подростков в процессе обучения // Вестник ОГУ. 2012. №2 (138). С. 90-96.

**N.S. Gedulianova,  
Moscow University of Finance and Law MFLA,  
e-mail:lambrador2@gmail.com**

**E.F. Dudina,  
candidate of philological sciences,  
head of department organization  
of scientific events and academic development  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev»  
e-mail:l.dudina-n@yandex.ru**

**V.N. Rusakova,  
candidate of pedagogical sciences,  
associate professor of chair of mathematics and applied information technologies and methods of teaching mathematics**



**named after N.A. Ilyina,  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev»  
e-mail: v.n.rusakova@yandex.ru  
S.E. Stanislavovna,  
candidate of pedagogical sciences,  
associate professor of chair of mathematics and applied information tech-  
nologies and methods of teaching mathematics  
named after N.A. Ilyina,  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev»  
e-mail: katrin\_s@inbox.ru**

**THE ROLE AND PLACE OF INTERACTIVE LEARNING  
IN THE DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURIAL COMPETENCES  
OF STUDENTS IN THE INTEGRATED INTERACTION OF EDUCATION,  
SCIENCE AND PRODUCTION  
IN THE CONDITIONS OF GLOBAL INFORMATIZATION**

The article focuses on the important role of interactivity in the development of entrepreneurial competencies in the implementation of educational business projects in the information environment, carried out in the course of the complex interaction of education, science and industry. The main directions of such interaction are indicated. The purpose of this study is to study the development of entrepreneurial competencies in students, to identify the opinions of graduates on the possibility of developing entrepreneurial competencies of students. The study found that there are problems, but there are also major improvements in the entrepreneurship learning process.

Key words: interactive learning, development of entrepreneurial competencies, interaction between education, science and industry, interactive learning.

**Е.Ф. Дудина, к.фил.н., доц.  
Орловский государственный  
университет им. И.С. Тургенева  
e-mail:l.dudina-n@yandex.ru А.В.  
Захаров, к.экон.н., доц.  
Орловский государственный  
университет им. И.С. Тургенева  
e-mail:zakharovalex78@gmail.com**

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ РОЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ\***

В статье показана новая роль образовательных организаций в формировании предпринимательских компетенций обучающихся. Обоснована трансформация деятельности преподавателя с активным использованием современных информационных технологий. Предложен выбор инструментов организации учебного процесса в зависимости от типа восприятия обучающегося.

Ключевые слова: предпринимательские компетенции, инновационные изменения, информационные технологии в образовании, самостоятельная работа студентов.

Передача рутинных мыслительных операций компьютерам, накопление огромных массивов информации в управлении и бизнесе существенно повышает роль творческих способностей человека, умения производить новые знания и генерировать новые идеи. Как отмечал А. Казючиц, генеральный директор ЗАО «Энергосистемы»: «Если Вы проиграете конкурентам в генерации и реализации идей, то вас вынесут с рынка вперед ногами» [1].

«Главный фактор в промышленности - это творческие способности» - утверждал бывший президент фирмы Sony А. Морита [1]. Поставить генерирование новых идей, новых знаний на поток, обеспечить стратегию непрерывного творчества – задача всех инновационных компаний. Но для реализации данной стратегии нужны творческие люди, особый «творческий класс» по оценке американского профессора Р. Флорида. Творческий сектор американской экономики, по его оценке, охватывает треть персонала.

В современном динамическом мире образование может эффективно выполнять свои функции, только находясь в постоянном режиме развития, совершенствования, инновационных изменений. Велика роль и значение образования при формировании институтов и выработке инновационных технологий развития творческой активности школьников.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-013-00845 «Механизмы и условия формирования предпринимательских компетенций обучающихся при взаимодействии образования, науки и производства».

Повышается роль научных и научно-педагогических школ, накапливающих и обновляющих систему знаний в конкретной области науки, обеспечивающих воспроизводство интеллектуального потенциала вуза.

Осознание многообразия типов университетов, достаточно быстрое развитие инновационных и исследовательских университетов, интегрированных университетских комплексов требует уточнения перспектив их развития и соотношения основных функций.

Вузы образовательного типа основное внимание уделяют обучению студентов и слушателей с традиционным распределением рабочего времени преподавателей на учебную нагрузку и методическую работу. В инновационных университетах главное внимание уделяется инновационной деятельности. Собственные и приобретаемые идеи трансформируются в инновационные проекты и реализуются на предприятиях по сферам и видам экономической деятельности. В перспективе инновационные университеты могут освоить функции прежних отраслевых НИИ и КБ.

Массовость творческого подхода в труде требует соответствующих изменений в системе образования. Надеяться на спонтанное появление талантов уже недостаточно. Необходимо целенаправленно формировать таланты с детских лет, на всех уровнях образования. Одним из перспективных направлений реализации концепции развития творческих и предпринимательских компетенций является система АСАДИБ (Абитуриент-Студент-Аспирант-Докторант-Инновационный бизнесмен). Научные школы университетов уже имеют опыт сотрудничества со школами, организуют творческую деятельность студентов, отбирают и готовят аспирантов и докторантов. К этой работе все активнее привлекается инновационный бизнес [4].

Для решения сложных научных и методических проблем формируются инновационные команды (проектные группы), объединяющие ученых и преподавателей разных специальностей. Инновационные команды создаются на время разработки и осуществления проекта. Поощряется участие преподавателей в разных командах.

Деятельность преподавателей изменяется от простой к многоплановой, от преимущественно учебно-методической работы к параллельному выполнению научных, инновационных, учебных и методических задач. Преподаватели ориентируются на выполнение требований заказчиков - работодателей и студентов как субъектов усвоения знаний и формирования профессиональных компетенций.

Изменяются требования к компетенциям преподавателей. Не только глубокое знание своей учебной дисциплины, но и уместное использование педагогических технологий, в том числе информационных, творческие способности,

готовность к сотрудничеству и взаимопомощи, непрерывное самообразование выходят на первый план.

Изменяется оценка эффективности работы и оплаты труда: от оценки затрат труда к оценке результатов. Качество обучения студентов, становление их профессиональных компетенций зависит от деятельности всех преподавателей, включенных в учебный процесс. В разы увеличивается гибкая, стимулирующая часть оплаты труда за эффективность и внедренные в учебный процесс интеллектуальные продукты.

Контролирующие функции администрации заменяются тренерскими. Заведующий кафедрой, декан, специалисты управлений ректората в большей степени выполняют консультационные и тренерские функции в освоении и приобретении навыков выполнения сложных работ: в НИР, в научно-методических разработках, в освоении педагогических технологий, в решении психологических проблем коммуникаций со студентами.

Изменяется организационная структура вуза от иерархической к матричной системе управления по проектам. Научно-исследовательские, инновационные, образовательные проекты и программы организуются по конечным целям с формированием сквозных, комплексных проектных ко-манд. В управлении происходит перевод акцентов с административно-контролирующих функций к координирующим, оценочным и стимулирующим. Повышается гибкость, оперативность, целевая ориентация всех видов деятельности на конечный результат – качество образования, вклад в инновационное развитие отраслей и регионов.

Одной из самых важных задач на сегодняшний день является студенто-ориентированная система конструирования образовательного процесса. Исходя из этого, к числу ключевых компетенций преподавателя мы относим умение в кратчайшие сроки адаптировать и применить имеющиеся технологии в образовательной деятельности.

Современные информационные технологии в образовании способны значительно обогатить процесс обучения студентов, делая его, в частности, более активным и даже интерактивным. Важным преимуществом является широкий выбор инструментов организации учебного процесса в зависимости от типа восприятия студента (таблица 1).

Активное использование информационных технологий значительно трансформирует взаимодействие между студентом и преподавателем, а также способ получения и усвоения знаний. При этом координатором учебного процесса является преподаватель, источником информации является образовательное пространство в виде баз контента, а интерпретатором знаний – сам студент [2]. Деятельность обучающегося меняется: от модели получения знаний к их творческому поиску

Таблица 1 – Выбор инструментов организации учебного процесса в зависимости от типа восприятия студента

Тип восприятия	Инструменты	Элементы системы обучения
Лингвистический/аудиальный	Письменная или устная речь	Аудио-треки лекций, электронные учебные пособия, дискуссионные off-line вебинары
Логико-математический	Расчеты, представление математических моделей	Электронные тренажеры, представление иллюстративных кейсов с расчетной частью
Визуальный/пространственно-визуальный	Иллюстрации, визуальные образы	Видеолекции, графические и мультимедиа модели
Межличностный (interpersonal)	Ознакомление с мнениями/чувствами других сокурсников	Задания, предусматривающие предоставление обратной связи не только от преподавателя, но и сокурсников, политика подготовки тьюторов как катализаторов процессов обмена знаниями и опытом
Внутриличностный (в перспективе)	Рефлексия собственного поведения	Программируемые задания для старших курсов, подразумевающие анализ собственного опыта

Таким образом, современные информационные технологии способны значительно изменить соотношение в триаде обучаемый, средство, педагог. На наш взгляд, применение таких технологий, в совокупности с ведущей ролью преподавателя-тьютора способно сделать более осмысленным процесс обучения, а при активном подключении заказчиков в виде бизнеса еще и результативным. Использование таких технологий, на наш взгляд, позволяют добиться более высокого уровня наглядности изучаемого материала, значительно расширяют возможности использования различного рода заданий и упражнений, оживляют учебный процесс, делая его более динамичным и разнообразным и значительно снижают трудоемкость нормативно-контролирующей функции преподавателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дубина, И.Н. Оценка творческого потенциала персонала и его влияния на результативность труда / И.Н. Дубина. // Япония сегодня. – 1996. - №9. – С. 8 - 19.
2. Захаров А.В. Инфокоммуникации в образовательном пространстве высшей школы//Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2014. Т. 3. № 4. С. 26-29.

3. Козлов, А.В. Инновационные образовательные технологии и инновационное образование: сходство и различия / А.В. Козлов, Т.В. Погребная, О.В. Сидоркин // Вестник Красноярского института повышения квалификации. - № 3, май 2008.
4. Проактивное поведение инноваторов: научно-практическое пособие / В.Т. Смирнов, Г.В. Барсуков, И.Н. Забелина, А.В. Захаров, В.В. Смирнов, С.В. Романчин, Т.Н. Ямщикова. Орел: Издатель Александр Воробьев. 2010. 192 с.

**E.F. Dudina, Ph. D., associate Professor  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev»  
e-mail:l.dudina-n@yandex.ru**

**A.V. Zakharov, Ph. D., associate Professor  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev»  
e-mail:zakharovalex78@gmail.com**

### **TRANSFORMATION OF THE ROLE OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS IN THE FORMATION OF ENTREPRENEURIAL COMPETENCIES OF STUDENTS**

The article shows the new role of educational organizations in the formation of entrepreneurial competencies of students. The transformation of the teacher's activity with the active use of modern information technologies is justified. The choice of tools for organizing the educational process is proposed, depending on the type of perception of the student.

Keywords: entrepreneurial competencies, innovative changes, information technologies in education, independent work of students.

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19**

В текущем году система образования претерпела значительные изменения, как институциональные, так и организационные. Обучение полностью вышло за пределы образовательной организации и сформировалась новая образовательная реальность, к которой не готовы ни сама система образования, ни учащиеся и их родители. Необходимо некоторое время на переосмысление изменений и необходимости формирования новых институтов образования с учетом реализации смешанного обучения и необходимости более широкого развития образовательных платформ и форм представления учебного материала. Необходимо и более широкое включение родителей обучаемых в сопровождение обучения их детей. Новой реальностью является и то, что какое-либо нормирование в части зрительной нагрузки при использовании технических средств обучения невыполнимо. Что требует и разработки и обоснования новых гигиенических норм в этой области.

Ключевые слова: дистанционное обучение, родители учащихся, гигиенические нормы использования средств информационных и коммуникационных технологий в образовании.

Первый опыт пандемии 2020 показал значимость карантинных мероприятий и их влияние на жизнь современного социума. Наряду с ограничениями ряда свобод наиболее значимым стало изменение привычной социальной жизни человека, изменение приоритетного способа коммуникации, с прямого вербального на цифровой дистанционный. Естественно, это изменило отношение общества ко многим явлениям социальной жизни и способами реализации ее. Хорошо это или плохо, но основным коммуникационным устройством настоящего времени является мобильный телефон или смартфон. И он уже становится не только средством коммуникации, но и средством обеспечения карантинных мероприятий и контроля самочувствия пользователя [1]. Все эти изменения не могли обойти стороной и систему образования с активной интеграцией в ее деятельность разных форм дистанционного (мобильного) обучения и, соответственно, технических средств доступа к коммуникации. Сегодня необходимо переосмысление роли школы в организации и сопровождении обучения, в воспитании и развитии учащихся в дистанционных условиях. Для этого наша система образования должна трансформировать наши представления о школе в соответствии с требованиями настоящего момента [2].

В текущем году мы действительно можем говорить о существовании глобальной системы образования, основанной на интернете, дистанционном обучении и распределенных интерактивных образовательных ресурсах. Данный

опыт не укладывается в теоретические и практические разработки предшествующего периода и фактически является базой реальной цифровой трансформации не только системы образования, но и социальной жизни общества. Впервые инвестиции и развитие институциональной информатизации образования оказались практически не востребованы, поскольку обучение велось учителями из дома, а не из ОО. Фактически была нарушена монополия государства на стандарт обучения [3]. Нормой сегодня стала дистанционная трудовая деятельность, администрирование, торговля, сервис и многое другое. Впервые общество реально испробовало цифровые инструменты социализации. Это было не совсем привычно, но такова реальность. И вопрос возвращения к допандемическому укладу уже не стоит. Изменилось общество, государство и сам человек. Применительно к системе образования пандемия показала ее зависимость от деятельности всех структур государства и развития цифровой инфраструктуры. Там, где она была создана, там и было дистанционное обучение. Но во многих местах ее просто нет. И образование не может решить эти проблемы. Как и те, что обусловлены неготовностью участников самих образовательных отношений и заказчиков образовательных услуг. Не все учащиеся и учителя одинаково владеют технологиями и приложениями именно в части реализации ДО и нуждаются не в педагогическом, а в большей степени, технологическом наставничестве в реализации подключения к образовательным платформам, в диалоге с применением коммуникационных приложений. Уровень преподавания конкретного предмета и конкретного учителя не должен влиять на качество коммуникации между участниками обучения. Для этих целей, наряду с региональными и национальными программами поддержки учителя существуют и ряд международных программ. ЮНЕСКО организует систему дополнительного обучения учителей в части ДО, дает возможность на своей площадке обмениваться опытом и действенными практиками ДО на международном уровне в части обеспечения непрерывности обучения при переходе от обучения в школе на ДО и снова в условия ОО [4]. Согласно проведенным по итогам первого полугодия 2020 года исследованиям лишь каждый второй учитель подтверждает достаточность имеющегося в образовательной организации (ОО) и его распоряжении методического обеспечения для проведения уроков в дистанционном формате, а каждый третий говорит и о личной неготовности к таким урокам [5]. Да и не все учащиеся готовы активно участвовать в форумах и высказывать свое мнение на общее обсуждение [6]. Родители учащихся имеют различный уровень цифровой компетенции и не всегда готовы помочь ребенку или, в некоторых условиях, заменить учителя, особенно в начальной школе [7]. По результатам опросов RAND American Educator Panels (AEP) в мае 2020 года учителя даже не представляют всех сложностей в сопровождении обучения самими родителями в условиях совместного круглосуточного пребывания на ограниченной терри-



тории. Зачастую родители не могут получить профессиональные рекомендации по поддержке социальных и эмоциональных потребностей их детей. Наряду со значительно возросшими затратами времени на сопровождение обучения перед родителями встает проблема мотивирования детей к учебной деятельности вне ОО [8]. Карантин и ДО ухудшают финансовое состояние семьи вследствие необходимости в короткое время обеспечить детям техническую возможность обучения дома и фактическое принятие родителями на себя функций учителей в части сопровождения обучения [9].

Ранее органы управления образованием акцентировали внимание на цифровую трансформацию образования в рамках ОО. Но обучение в эпоху пандемии практически свело все эти усилия на «нет», поскольку учителя и учащиеся коммуницировали в формате синхронного обучения находясь вне ОО, по месту их проживания. До настоящего времени уделено мало внимания этому сектору цифровой образовательной среды (ЦОС) учащегося и учителя и для него не существует нормирования и рекомендаций по организации рабочего места [10]. Если в семье несколько детей-учащихся, то не все родители могут обеспечить каждому ребенку персональное устройство доступа, а в условиях синхронной формы дистанционного обучения разновозрастные дети с единого устройства учиться не могут. Не существует и какого-либо гигиенического нормирования организации рабочего места учащегося вне ОО. На сегодня нет нормирования коммуникационных устройств и устройств доступа в интернет для образовательной деятельности вне ОО. Нет и рекомендуемых наборов программ, как коммуникативных, так и образовательных. Отсутствует широкое информирование населения в СМИ о программах дополнительного обучения в части информационной безопасности личности и программ защиты персональных данных. Не нормируется и режим труда и отдыха при реализации учебного процесса вне ОО. По ряду публикаций в СМИ можно отметить, что время, затраченное на учебный процесс во всех его формах, как у учителей, так и у учащихся, значительно возросло и превышает таковое в условиях очного обучения. За время самоизоляции и дистанционного обучения значительно возрос и объем зрительной нагрузки, особенно под влиянием технических средств обучения. По данным опросов более половины детей проводит более шести часов в день перед экраном. 85% родителей говорят о своем беспокойстве о количестве времени, которое их дети проводят в интернете и сидят перед экраном или монитором. И если до пандемии 2020 только 8,3% детей проводили шесть с лишним часов перед экранами, а теперь это число выросло примерно в шесть раз до 49%, а 26% детей проводят более 8 часов перед экранами. Это обусловлено и ДО и внеобразовательной деятельностью [11].

В отличие от традиционных учебников и их электронных версий до настоящего времени никакому контролю в части содержания и форм представления

материала не подлежат активно используемые в ДО цифровых образовательных ресурсов. Опыт показывает значение коммуникационной составляющей ДО, основанной, в большей степени, на мобильном интернете. Но зоны покрытия базовых станций на территориях всех стран неоднородны и зачастую просто не позволяют использовать ДО [12]. Сами учащиеся отмечают значимые для них сложности в использовании ДО, как обусловленные техническим оснащением, так и отсутствием навыков регулярного использования элементов ДО в обучении и низкой мотивацией. При этом мотивация является наиболее слабым препятствием, например, в условиях пандемии альтернативы мобильному обучению нет [13]. Наряду с низкой мотивацией ДО страдает и отсутствием привычных социальных и межличностных коммуникаций, что обуславливает его низкую эффективность на относительно длительном временном промежутке обучения [14]. Хочется согласиться с рядом авторов, отмечающих, что для реализации ДО участия только ОО и учителей недостаточно, это не только забота государства, но и общества и семьи [15].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Oliver, N., Lepri, B., Sterly, H., Lambiotte, R., Delataille, S., De Nadai, M., Vinck, P. (2020). Mobile phone data for informing public health actions across the COVID-19 pandemic life cycle. *Science Advances*, eabc0764. doi:10.1126/sciadv.abc0764.
2. Darling-Hammond, L., Schachner, A., & Edgerton, A. K. (with Badrinarayan, A., Cardichon, J., Cookson, P. W., Jr., Griffith, M., Klevan, S., Maier, A., Martinez, M., Melnick, H., Truong, N., Wojcikiewicz, S.). (2020). *Restarting and reinventing school: Learning in the time of COVID and beyond*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.
3. Nerantzi, C. (2020), "The Use of Peer Instruction and Flipped Learning to Support Flexible Blended Learning During and After the COVID-19 Pandemic", *International Journal of Management and Applied Research*, Vol. 7, No. 2, pp. 184-195. <https://doi.org/10.18646/2056.72.20-013>.
4. The Dos and Don'ts of Distance Learning in a Pandemic [Электронный ресурс] // URL:<https://www.future-ed.org/the-dos-and-donts-of-distance-learning-in-a-pandemic/>.
5. Результаты экспресс-опроса ФИРО РАНХиГС по готовности российских школ к новому учебному году в условиях повышенной эпидемиологической опасности [Электронный ресурс] // URL: <https://firo.ranepa.ru/novosti/890-analiz-gotovnosti-k-shkole-rezultaty-oprosa>.
6. Maboe, K. A. (2017). Use of online interactive tools in an open distance learning context: Health studies students' perspective. *Health SA Gesondheid*, 22. DOI:10.4102/hsag.v22i0.1003.

7. Мухаметзянов И.Ш. Подготовка родителей учащихся к реализации дистанционного обучения в условиях использования информационных технологий//Педагогическая информатика. 2020. 2. С. 125-133.
8. Kaufman, Julia H., Laura S. Hamilton, and Melissa Diliberti, Which Parents Need the Most Support While K–12 Schools and Child Care Centers Are Physically Closed? Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020. [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA308-7.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA308-7.html).
9. Learning Heroes, "Parents 2020: COVID-19 Closures—A Redefining Moment for Students, Parents, and Schools," webinar slides, May 20, 2020. As of June 14, 2020: [Электронный ресурс] // URL: <https://bealearninghero.org/research/>.
10. Mukhametzyanov, I. Sh. (2019). Digital Educational environment, health protecting aspects. J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci., 12(9), 1670–1681. DOI: 10.17516/1997–1370–0484.
11. Survey Shows Parents Alarmed as Kids’ Screen Time Skyrockets During COVID-19 Crisis. [Электронный ресурс] // URL: <https://parents-together.org/survey-shows-parents-alarmed-as-kids-screen-time-skyrockets-during-covid-19-crisis/>.
12. Alshurideh, M., Salloum, S., Al Kurdi, B., Abdel Monem, A., & Shaalan, K. (2019). Understanding the Quality Determinants that Influence the Intention to Use the Mobile Learning Platforms: A Practical Study. International Journal Of Interactive Mobile Technologies (IJIM), 13(11), pp. 157-183. <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v13i11.10300>.
13. Sabti, A.A., Chaichan, R.S. (2014). Saudi high school students’ attitudes and barriers toward the use of computer technologies in learning English. SpringerPlus 3, 460 <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-460>.
14. Ushe, U.M. (2017). Students Attitudes and Perceptions towards the Effectiveness and Quality of Religious Education in Open and Distance Learning in Nigeria. Journal of Educational Policy and Entrepreneurial Research, 4, 125-142.
15. Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., Osher, D. (2019). Implications for educational practice of the science of learning and development. Applied Developmental Science, 1–44. DOI:10.1080/ 10888691. 2018.1537791.

**I.Sh. Mukhametzyanov**  
**Institute for Strategy**  
**of Educational Development**  
**of the Russian Academy of Education**  
**e-mail: ishm@inbox.ru**

**ORGANIZATIONAL AND HEALTH PROBLEMS  
OF IMPLEMENTATION OF  
DISTANCE LEARNING IN THE CONTEXT  
OF THE COVID-19 PANDEMIC**

This year, the education system has undergone significant changes, both institutional and organizational. Training has completely gone beyond the educational organization and a new educational reality has been formed, for which neither the education system itself, nor students and their parents are ready. Some time is needed to rethink the changes and the need to form new educational institutions, taking into account the implementation of blended learning and the need for broader development of educational platforms and forms of presentation of educational materials. Further inclusion of the parents of students in the support of their children's education is also necessary. The new reality is that any rationing in terms of visual load when using technical learning tools is impossible. This requires the development and justification of new health standards in this area.

Keywords: distance learning, parents of students, health standards for the use of information and communication technologies in education.

**Ю.М. Федорчук, д.экон.н., доц.  
Институт управления образованием  
Российской академии образования  
e-mail: lj741@yandex.ru**

## **СПЕЦИФИКА УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В статье рассматривается специфика управленческой деятельности в процессе включения в работу ценных кадров системы образования, обладающих уникальными знаниями и опытом, не вписавшихся в глобальную цифровизацию.

Ключевые слова: управленческая деятельность, тип мышления, структура действий, трансформация.

Стремительные изменения, происходящие в современном мире, вносят серьезные коррективы и предъявляют повышенные требования не только к компетенциям управленческих кадров в сфере образования, но и к тем образовательным процессам и технологиям, свидетелями трансформации которых мы сегодня являемся.

Нарастающая скорость происходящих изменений привела к тому, что появилась настоятельная необходимость целенаправленно и планомерно управлять этими изменениями. Любое изменение – это процесс, имеющий определенное направление, призванный трансформировать ставший привычным ход событий, что-то уже устоявшееся, сложившееся. Направление может быть задано разными факторами и приводить как к негативному, так и позитивному результатам. В сфере образования направление процессу задает руководитель образовательной организации, исходя из задач, стоящих перед системой образования, в целом, и перед конкретной образовательной организацией, в частности [4]. Он же, как лицо несущее всю полноту ответственности, за происходящее в образовательной организации, и управляет обозначенным нами выше процессом.

Безусловно, современному руководителю образовательной организации необходимо овладеть целым рядом компетенций, которые позволят ему на практике реализовывать функцию управления в нестабильных и нестандартных ситуациях максимально эффективно [1; 3; 10].

Современная реальность объединяет в себе несколько исторических периодов, связанных с электронными техническими устройствами, ресурсами и средами, информационно-коммуникационными и цифровыми продуктами и платформами. Каждый период имеет свои плюсы и минусы. В каждом есть ресурсы, которые смогли трансформироваться или расширить спектр своих возможно-

стей. Таким образом, исторически сложились факторы, оказывающие влияние на окружающую нас действительность.

В первую очередь, на все изменения отзывается система образования, начиная от подготовки и переподготовки кадров, обучающихся на всех уровнях образования и, в особенности, руководителей образовательных организаций. Первые, кому приходится сталкиваться с трансформационными изменениями в системе образования – это руководители образовательных организаций [6].

Трансформацией можно назвать процесс, происходящий во внешней среде, связанный с изменением имеющегося, знакомого продукта, структуры, технологии, культуры под влиянием факторов, характеризующих внешнюю среду как новую.

Один из факторов внешней среды сегодня – глобальная цифровизация, затронувшая все сферы жизни человека и общества. В связи с этим, появляются требования к новым профессиональным знаниям и навыкам [5; 9]. Это, в свою очередь, ведет к неизбежным изменениям в профессиях.

Для руководителя образовательной организации ситуация осложняется тем, что не каждый сотрудник, по разным причинам, может адаптироваться к цифровой реальности. В связи с этим, перед руководителем образовательной организации встают задачи:

- определить ценность сотрудника и оценить его вклад в систему образования;
- определить, как, в условиях цифровизации, включить в работу ценного сотрудника, оставшегося «за бортом» корабля под названием «цифровая трансформация».

Процесс координации работы сотрудников, не вписывающихся в цифровую реальность, и их интеграция в работу, требуют от руководителя серьезных временных затрат, что в современных условиях трансформации становится отвлекающим фактором, с одной стороны, и необходимостью, с другой.

Система образования – одна из тех сфер, которая сталкивается с необходимостью адаптироваться на «ходу». Этот факт говорит о невозможности резких изменений и прерывания процесса. В то же время, необходимо прийти к цели в срок, реализовав задачи, поставленные перед системой образования.

Все это накладывает специфику на управленческую деятельность в сфере образования, связанную с управлением ресурсами, которые, в условиях цифровой трансформации, становятся для различных пользователей совместно используемыми.

В этой же плоскости можно увидеть ответ на вопрос: как включить в работу ценных сотрудников, оставшихся «за бортом» цифровизации.

В целях включения в работу ценных сотрудников, решением может стать привлечение к совместной работе сотрудников, не адаптированных к цифрови-

зации и сотрудников, имеющих представление о профессии неадаптированного сотрудника и мире IT. Таким образом, появляется своеобразный «проводник», выступающий в роли цифрового посредника.

В поле задач руководителей образовательных организаций появляется необходимость управлять процессом реализации задач в цифровом пространстве. Эффективность такого управления зависит от понимания процессов и точек трансформации, в которых происходит использование одних и тех же ресурсов в цифровом и не цифровом формате, а также способность объединить для совместной работы неадаптированного ценного сотрудника с сотрудником-проводником.

В целях поддержки процесса трансформации, руководителю образовательной организации необходимо четко видеть взаимосвязь ключевых цифровых и нецифровых ресурсов, определяя в какой точке, и в каком объеме, нецифровой продукт становится цифровизированным.

Вместе с тем, сотрудники-посредники могут оказать руководителю помощь в процессе дробления возникшей управленческой задачи на подзадачи, выделив цифровые и нецифровые области, скоординировав процесс реализации задач, с учетом цифровых и нецифровых фрагментов, а также, необходимого объема помощи ценным, но, вместе с тем, недостаточно адаптированным к новой реальности сотрудникам.

Одной из приоритетных задач современного руководителя образовательной организации, таким образом, становится решение проблемы включения в новый – цифровой ритм профессиональной деятельности тех ценных и опытных сотрудников, которые, по различным причинам, не смогли самостоятельно и достаточно оперативно адаптироваться к происходящим в современной системе образования процессам глобальной цифровизации, так как одним из важнейших драйверов роста цифровой экономики является человеческий капитал. Все это необходимо для того, чтобы сохранить и передать будущим поколениям бесценный опыт и уникальные знания с учетом происходящей сегодня цифровой трансформации информационных технологий [2; 7; 8].

Важнейшим элементом цифровизации является статистика и алгоритмы. В основе алгоритмов лежит логика. Построением алгоритмов занимается информатика.

Таким образом, руководителю с системным мышлением необходимо развивать алгоритмический и логический мыслительные аппараты, что позволит более эффективно выстраивать управленческую логику реализации глобальной задачи в цифровом пространстве. Алгоритмическое и логическое мышление позволит руководителю находить и обосновывать решения в нестабильной точке трансформации ресурсов. Подобный тип мышления становится одним из признаков цифровой культуры человечества в современном мире, позволяя вы-

бирать и реализовывать на практике наиболее оптимальную структуру профессиональной деятельности, отвечающую запросам глобальной цифровизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бришовец Е.М. Влияние современных тенденций общества на формирование компетенций руководителя образовательной организации // Власть. – 2019. – Том 27. – № 1. – С. 185-189.
2. Концепция информатизации сферы образования Российской Федерации. – М.: ГНИИСИ, 1998. – 322 с.
3. Морозов А.В. Особенности управления высшим учебным заведением в современных условиях // Управление образованием: теория и практика. – 2016. – № 2 (22). – С. 90-106.
4. Морозов А.В. Особенности управленческой деятельности современного руководителя образовательной организации. – М: ФГБНУ «ИУО РАО», 2017. – 178 с.
5. Морозов А.В. Роль и значение современных электронных технологий в образовательном процессе вуза // В сборнике: Современные инновационные информационно-образовательные технологии в подготовке будущих бакалавров // Материалы итоговой научно-практической конференции преподавателей и аспирантов / под ред. Ф.Г. Мухаметзяновой. – Казань: ТИСБИ, 2014. – С. 188-194.
6. Морозов А.В., Самборская Л.Н. Современный руководитель образовательной организации в условиях цифровой модернизации информационных технологий // В сборнике: Перспективы и возможности использования информационных технологий в науке, образовании и управлении // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции / общ. ред. М.В. Коломиной. – Астрахань: АГУ, 2019. – С. 106-109.
7. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.
8. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/) (дата обращения: 08.09.2020).
9. Федорчук Ю.М., Морозов А.В. Стратегия развития образования: от международного уровня до уровня образовательной организации // Глобальная экономика и образование. – 2020. – № 2. – С. 17-24.
10. Федорчук Ю.М., Неустроев С.С., Полянинова Ю.В., Чекулаева Ю.А. Эффективные практики и инновационные модели профессионального развития руководителя образовательной организации. – М.: ИУО РАО, 2017. – 70 с.



**Yu.M.Fedorchuk, doctor of Economics science  
associate Professor  
FSBSI «Institute of Education Management  
of the Russian Academy of Education»**

**SPECIFICS OF MANAGEMENT ACTIVITIES IN THE FIELD  
OF EDUCATION IN MODERN CONDITIONS OF DIGITAL  
TRANSFORMATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

The article examines the specifics of management activities in the process of including valuable personnel in the education system with unique knowledge and experience that do not fit into the global digitalization.

Keywords: Management activity, type of thinking, structure of actions, transformation.

**С.В. Чернышенко**  
**Открытый гуманитарно-экономический**  
**университет**  
**e-mail: svc-svc@inbox.ru**  
**О.П. Филатова**  
**Московский государственный**  
**областной университет**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ**

Статья посвящена проблемам рациональной организации университетского менеджмента и учебного процесса с использованием современных информационных технологий. Рассмотрены вопросы, связанные с методологией и практикой разработки комплексной информационной поддержки деятельности университета. Показаны особенности соответствующей информационной системы (КИС) как разновидности ERP систем (систем планирования ресурсов предприятия). Обсуждены вопросы подходов к проектированию КИС, связанные со спецификой учреждений высшего образования.

Ключевые слова: информационные системы, университетский менеджмент, ученый процесс, информационные потоки.

Комплексная информатизация (или, как сейчас принято говорить, «цифровизация») всех аспектов деятельности высших учебных заведений может, очевидно, обеспечить значительно более значительный рост качества подготовки специалистов, чем в случае внедрения частных преподавательских инноваций. Работы над соответствующими комплексными информационными системами (КИС) выходят на передний план в области информатизации образования и вполне заслуживает включения в список «перспективных научных исследований, определяющие развитие информатизации образования» [6].

Проблема не носит национальной специфики, она актуальна не только в России, но и на глобальном уровне - и на постсоветском пространстве, и в странах Европейского Союза. Это связано как с появлением все нового перспективного инструментария (включая системы искусственного интеллекта), так и со сложностью предметной области и отсутствием достаточно полных и адекватных ее описаний, что стимулирует как практический, так и научный интерес к исследованиям в данной сфере.

Для российских университетов наиболее интересными являются вопросы, касающиеся изменения традиционных подходов к управлению университетами, а также среды для электронного образования. Это связано, например, с такими процессами как увеличение степени автономии вузов [1] или переход к «клиенто-ориентированному» (в первую очередь, к известному «студенто-ориентированному») [7] подходу, когда во главу угла ставятся интересы «заин-

тересованных лиц» («стейкхолдеров»). В зарубежных источниках вовлечение стейкхолдеров в процесс разработки образовательных информационных систем считается важным фактором успеха [9].

Университетский менеджмент, как сфера изучения, не очень популярен в педагогическом сообществе. Административная среда, благоприятная для методической работы преподавателя, считается априори существующей. И, в то же время, многие преподаватели чувствуют на собственном опыте ухудшение условий работы, связанное, в частности, с «обюрокративанием» образования, наблюдающимся во всем мире. Относительная свобода вузов в построении учебного процесса выливается в подготовку огромного объема бумаг, а также постоянные проверки со стороны контролирующих органов. Отчасти это объяснимо – система образования не может быть предоставлена сама себе, и для ее мониторинга (не говоря уже о разумном реформировании) требуется сбор и анализ больших объемов данных. Однако собирать эту информацию в форме текстовых документов абсурдно. Очевидно, что в современных условиях вся статистика и управленческая информация должны храниться в форме нормализованных баз данных так, чтобы подготовка очередной справки сводилась к нажатию нескольких клавиш или, в нестандартных случаях, к подготовке нескольких SQL-запросов.

Важно подчеркнуть, что «цифровизация» процесса управления учебным заведением может обеспечить рост качества подготовки специалистов, несопоставимо более высокий, чем эффект от внедрения частных, пусть и эффективных, методик преподавания. Работы по проектированию, разработке и внедрению комплексных информационных должны рассматриваться как одни из приоритетных в ходе информатизации образования. При этом необходимо, конечно, понимать, что эта деятельность сопряжена с большими трудностями. Необходимы усилия больших групп разработчиков, на что должны выделяться значительные средства. Кроме того, решения даже по частным вопросам должны приниматься на уровне высшего университетского менеджмента, при этом предполагается, что лица, принимающие эти решения, достаточно хорошо понимают логику и возможности цифровизации в высшем образовании.

Автоматизированные системы управления (АСУ) в области образования стали создаваться почти одновременно с появлением первых серийных компьютеров (ЭВМ), поскольку ведущие вузы располагали этими компьютерами и имели высококвалифицированные кадры разработчиков программного обеспечения. Развитие новых технологий, особенно локальных и глобальных компьютерных сетей, породило очередной всплеск интереса к построению систем управления, которые сегодня принято называть комплексными информационными системами (КИС), которые могут рассматриваться как развитие известных в производственной сфере ERP-систем.

Отметим, что сложность построения КИС в высшем образовании связано не только со сложностью и разнообразием бизнес-процессов в управлении университетом (от бухгалтерии и управления недвижимостью до планирования учебного процесса и работу с учебными программами). Очевидной необходимостью является подключение к системам поддержки календарного учебного процесса более тонких механизмом планирования учебных мероприятий на уровне отдельных дидактических элементов: лекций, лабораторных и практических занятий, различных форм самостоятельной работы студентов и контроля знаний.

Развитие электронных образовательных сред, как части информационной системы вуза, дополняющей и частично замещающей традиционную контактную форму обучения [4], должно базироваться на глубокой дидактической проработке проблемы. Выявление познавательных механизмов, которые необходимо активизировать для обеспечения эффективности самостоятельной работы студентов, предполагает использование следующих подходов:

- воспроизведение механизмов функционирования семантической памяти с присущей ей логической упорядоченностью иерархически организованных познавательных структур;

- обеспечение мультимодального перекодирования учебного материала;

- создание условий для проблемно-ориентированного (а не фактологического) усвоения учебного материала;

- регулярное представление обучающимся информации о результатах их познавательных усилий как со стороны «виртуального партнера», персонифицированного в виртуальной среде, так и со стороны реального преподавателя;

- формирование «зоны ближайшего когнитивного развития» для субъекта развития [5].

Дополнение КИС «дидактическим» блоком делает ее более всесторонней, она становится по-настоящему комплексной, интегральной, отвечающей всем основным требованиям системного анализа в управлении организацией. При этом она выходит за рамки методологии ERP-систем (систем планирования ресурсов предприятия). Такого рода расширение требует особенно тщательного изучения специфики высшего образования, однако оно возможно, как показали результаты двух международных проектов в рассматриваемой области [3,8].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкая Л., Касевич В. Институциональная автономия и проблема управления в высшем образовании // Высшее образование в России. 2006, №7. С. 16-20.
2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организации. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 848 с.

3. Методологические основы создания, внедрения и развития интегрированной информационной системы управления университетом / Под ред. С.В. Чернышенко, Ю.И. Воротницкого. – Минск: Никтаграфикс-Плюс, 2015.– 343 с.
4. Носенко Э.Л., Кочубей А.А., Чернышенко С.В. Пути интеграции приемов дистанционного обучения в традиционную очную форму образования // Информатизация образования – 2005. Материалы международной научно-практической конференции (28-31 мая 2005). Елец: Елецкий государственный университет. – 2005, с. 43-47.
5. Носенко Э.Л., Чернышенко С.В. Методологические аспекты обеспечения запоминания информации при разработке дистанционных учебных курсов. Д.: Изд-во ДГУ, 2003. – 88 с.
6. Роберт И.В. Перспективные научные исследования, определяющие развитие информатизации образования // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 4. – С. 199–204.
7. Чернышенко С.В., Демчик А.И., Чернышенко В.С. Региональная система управления высшим образованием: информатизация взаимодействия с целевой аудиторией // Педагогическая информатика, 2012, № 1. – С.109-116.
8. Chernyshenko S.V., Baranov G.V., Degtyarev A., Chernyshenko V.S. University electronic management system of Dnipropetrovsk National University. Main principles and features // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки, 2006, Т. 11, вып. 5. – С. 654-665.
9. Okunoye A., Frolick M., Crable E. (2008) Stakeholder Influence and ERP Implementation in Higher Education // Journal of Information Technology Case and Application Research. – 2008, V.10, No.3. – P. 9-38.
10. Skoumpopoulou D., Nguyen-Newby T. The Organizational Impact of Implementing Information Systems in Higher Education Institutions: A Case Study from a UK University // Strategic Change . – 2015, V.24, No.5. – P. 463-482.

**S.V. Chernyshenko**

**Open University for Humanities and Economics**

**e-mail: svc-svc@inbox.ru**

**O.P. Filatova**

**Moscow Region State University**

### **INFORMATION SYSTEMS FOR SUPPORT OF UNIVERSITY MANAGEMENT AND STUDY PROCESS IN HEI**

The report is devoted to the problems of rational organization of university management and study process using capabilities of modern information technologies. Problems, related to the methodology and practice of developing a complex information support of the university activity, have been considered. Features of the corresponding information system (CIS) as a variation of ERP systems (enterprise resource planning systems) have been shown. Methodology of designing CIS, taking into account specificity of higher education institutions, has been discussed.

Keywords: information system, university management, study process, information flows.

## **Секция 6. Сетевая жизнь современного педагога. Дистанционное обучение на основе передовых информационных технологий**

УДК 378.147

**Т.Б. Казиахмедов, к.пед.н., доц.**  
**Нижневартовский государственный университет**  
**e-mail: ktofik@yandex.ru**  
**Р.Н. Елыкомов**  
**Нижневартовский государственный университет**  
**E-mail: elikomov@yandex.ru**

### **ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Традиционные методы тестирования такие как «бумага и ручка» до сих пор продолжают оставаться распространенным методом контроля усвоения знаний учащимися. К сожалению, такой подход не всегда может являться эффективным. Как правило, проведение любой письменной работы требует немалое количество расходных материалов, а преподавателю может потребоваться большое количество времени на проверку ответов и выставление оценок, что в результате может негативно сказаться на производительности и эффективности труда. В дополнении к выше сказанному, организация проверки знаний традиционными способами перестала предоставляться возможной во время периода пандемии вируса COVID-19, по причине которой многие образовательные учреждения были вынуждены закрыться на карантин, а студенты обучаться и выполнять задания удаленно. Мы считаем, что в наше время, в условиях внедрения информационных технологий во все сферы человеческой деятельности, проблема проведения тестов может быть решена за счет внедрения электронных систем тестирования в образовательные учреждения. В данной статье рассматривается описание разработки автоматизированной информационной системы для проведения локального и дистанционного тестирования студентов как высших, так и средне-специальных образовательных учреждений, а также возможность её внедрения в учебный процесс.

Ключевые слова: дистанционное тестирование, системы тестирования, автоматизация проведения тестов, применение информационных автоматизированных систем для контроля усвоения знаний.

Тестирование стало распространенным явлением в образовании. По общему признанию, тесты обладают наибольшей объективностью из известных способов контроля и значительно большей возможностью охвата контролируемого материала [1]. Будучи неотъемлемой частью занятия, они дают возможность учащемуся работать в доступном ему темпе, с постепенным переходом от одного уровня развития знаний к другому [2]. Среди их видов стоит обратить отдельное внимание на такой вид тестирования как дистанционный. Под дистанционным тестированием мы подразумеваем прохождение теста удаленно, при этом у студента отсутствует необходимость лично являться в университет. Это может быть крайне важным для студентов дистанционной и заочной формы обучения, у которых не всегда имеется возможность присутствовать на заняти-

ях, и которые могут получать новые задания через сеть Интернет. С учетом развития информационных технологий, все чаще встает вопрос о внедрении электронных систем для проверки и оценивания знаний учащихся. Такие системы должны быть способны самостоятельно предложить тестируемому список вопросов и ответов; по завершению теста подсчитать количество набранных баллов и выставить оценку согласно критерия, заранее установленного организатором.

Среди темы тестирования возникает немало споров, но стоит выделить один из главных аргументов, выдвигаемый против удаленного тестирования. Суть этого аргумента заключается в том, что у преподавателя нет возможности узнать – выполнял ли студент задания самостоятельно, либо же он пользовался другими ресурсами сети Интернет для поиска правильных ответов. Следовательно, удаленное прохождение тестов становится неэффективным и их результатам доверять нельзя. Тем не менее, мы считаем, что данный аргумент не может являться доводом для полного отказа от удаленных тестов и что могут быть найдены решения данной проблемы.

**Целью исследования** было поставлено выявление способа организации дистанционного тестирования студентов, а также контроля достоверности полученных результатов.

Использование эффективного метода внедрения и применения ИС для проведения тестов может повысить эффективность образовательного процесса, увеличить производительность труда, а также сэкономить денежные средства образовательного учреждения на расходные материалы. Контроль во время прохождения теста необходим для получения объективной оценки знаний студентов.

Когда речь заходит о системах дистанционного тестирования, то для начала нам следует выбрать какую именно технологию использовать для её внедрения. На сегодняшний день, с учетом популярности и широкого распространения сети Интернет, наиболее эффективным, на наш взгляд, будет применение клиент-серверной технологии, где в качестве сервера будет выступать система тестирования, а ее клиентами будут являться сами пользователи - студенты и преподаватели образовательного учреждения. Следует учесть, что идея создания систем для проведения тестирования не является абсолютно новой, поэтому мы решили провести анализ некоторых аналогов. Были рассмотрены следующие продукты:

1. «ВИЗУАЛЬНАЯ СТУДИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ»
2. Система Moodle
3. MyTestXPro
4. Система тестирования TSExam

Для рассмотрения и сравнения указанных выше систем использовалось несколько критериев:

- 1) *Удобство в эксплуатации* – насколько удобен интерфейс для навигации и понимания.

- 2) *Защищенность* – защищенность продукта от распространенных атак на приложения.
- 3) *Возможность сопровождения* – может ли сторонний разработчик изменять/дополнять уже существующую систему своими собственными модулями и наработками.
- 4) *Требуется приобретение лицензии* – необходимо ли вносить плату за использование ПО.

Итоги рассмотрения предоставлены в следующей таблице.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика продуктов

	“ВИЗУАЛЬНАЯ СТУДИЯ ТЕСТИ- РОВАНИЯ”	Moodle	MyTestXPro	TSExam
Удобство в эксплуатации	Да	Нет	Да	Нет
Защищенность	Да	Да	Нет	Да
Возможность сопровождения	Нет	Да	Нет	Да
Требуется приобретение лицензии	Да	Нет	Да	Нет

В результате сравнения рассматриваемых продуктов мы пришли к выводу, что несмотря на то, что в сети Интернет можно найти готовые решения для организации и проведения тестирований, часть из них являются либо коммерческими продуктами, покупку которых может себе позволить не каждое образовательное учреждение, либо имеют слишком сложный интерфейс и инструкцию для установки, что может быть не всегда удобно для рядовых пользователей. В одном из приложений были обнаружены проблемы с безопасностью, позволяющие реализовать некоторые несанкционированные действия со стороны пользователя.

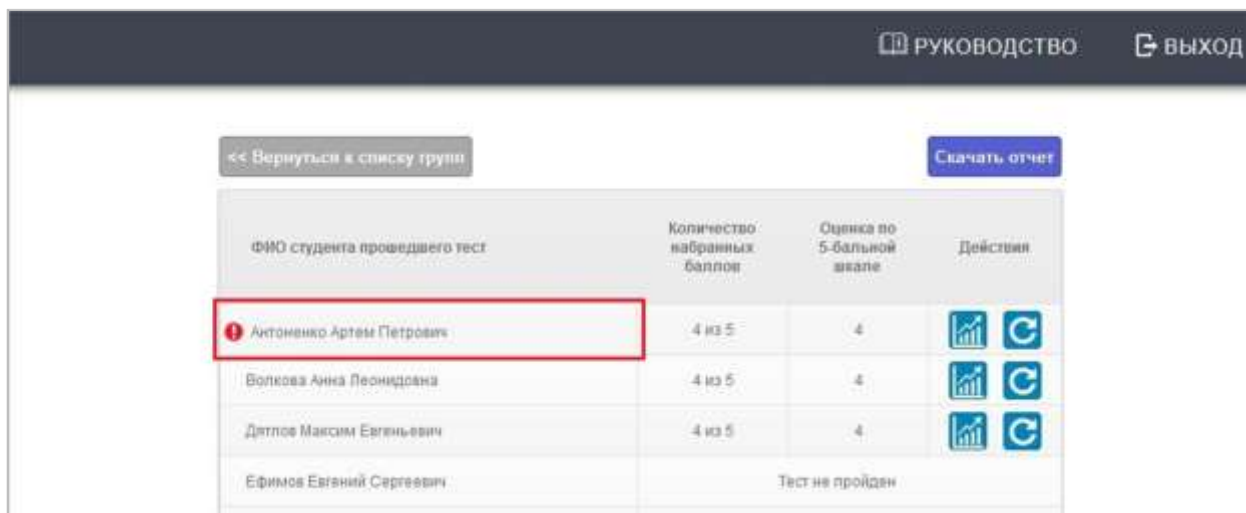
Таким образом, было решено разработать собственную систему тестирования с учетом преимуществ и недостатков рассмотренных аналогов. Для разработки веб-приложения нами были задействованы следующие инструменты и технологии:

1. Языки PHP, HTML, CSS, JavaScript – были использованы для написания серверной части веб-приложения, а также его клиентской части. Данные языки являются самыми поддерживаемыми и распространенными при написании веб-приложений;
2. MySQL – свободная реляционная система управления базами данных (БД); Ее частое применение обусловлено простотой получения, легкостью установки и простотой использования [3];
3. Apache, nginx – популярные веб-сервера, также используемые для отладки сайта;



4. Mozilla Firefox 66.0.3, Google Chrome 73.0, Opera 58.0 – браузеры, применяемые для тестирования сайта.

При разработке веб-приложения отдельно встал вопрос о том, каким именно образом возможно контролировать достоверность результатов. Так как у преподавателя не всегда будет иметься возможность наблюдать за тестируемыми, те в свою очередь, как было упомянуто ранее, могут воспользоваться сторонними ресурсами для поиска ответов на вопросы. Данный вопрос является критичным, поскольку при отсутствии достоверных данных в проведении проверочных тестов отпадает какой-либо смысл. Мы решили, что одно из решений данного вопроса может быть отслеживание вкладки браузера, через который происходит работа в системе. Идея заключается в отслеживании активности вкладки при помощи скрипта, написанного на JavaScript. Если тестируемый попытается открыть или переключиться на новую вкладку (к примеру, для открытия поисковой системы), то автоматически сработавшее событие в браузере отправит уведомление на удаленный сервер. Преподаватель при просмотре результатов тестирования увидит соответствующее уведомление, обозначающее что студент подозревается в списывании. Пример изображен на рисунке 1.









ФИО студента прошедшего тест	Количество набранных баллов	Оценка по 5-бальной шкале	Действия
Антоненко Артем Петрович	4 из 5	4	 
Волкова Анна Леонидовна	4 из 5	4	 
Дятлов Максим Евгеньевич	4 из 5	4	 
Ефимов Евгений Сергеевич		Тест не пройден	

Рисунок 1 – Пример уведомления о списывании

Во избежание ложных срабатываний была введена проверка длительности неактивности вкладки. Если промежуток времени небольшой (такое возможно при случайном открытии новой вкладки и её закрытии), то уведомление отправлено не будет.

Тестирование продукта осуществлялось в несколько этапов: на первом этапе проводилась проверка работоспособности веб-приложения с использованием различных веб-серверов, таких как Apache, nginx. Очень важно, чтобы веб-приложение могло работать независимо от того, какой веб-сервер используется. Проверка системы тестирования на первом этапе прошла успешно. На втором этапе проводилась проверка отображения сайта в различных браузерах. Было использовано несколько популярных браузеров, а именно Mozilla Firefox 66.0.3, Google Chrome 73.0, Opera 58.0. Как показали результаты, не все элементы отображались одинаково в трех различных браузерах. Следующий этап –

проверка функционала веб-приложения на корректность работы. Необходимо убедиться, правильно ли выполняет веб-приложение все свои функции, совпадают ли выводимые данные с ожидаемыми и т.д. На этом этапе тестирования использовался метод так называемого "белого ящика", при котором имеется доступ к исходному коду, чтобы выявить точную часть кода, являющейся источником ошибок. В итоге были выявлены некоторые неточности при написании модулей. И последним четвертым этапом было тестирование веб-приложения на предмет защищенности от самых распространенных атак на веб-сайты, такие как SQL-инъекции и XSS-атаки (межсайтовый скриптинг). Безопасность является очень немаловажным фактором при проектировании любого веб-приложения. Во время проведения четвертого этапа тестирования критических уязвимостей в веб-приложении обнаружено не было, однако, были найдены некоторые недочеты в безопасности. Общий интерфейс системы выглядит следующим образом.

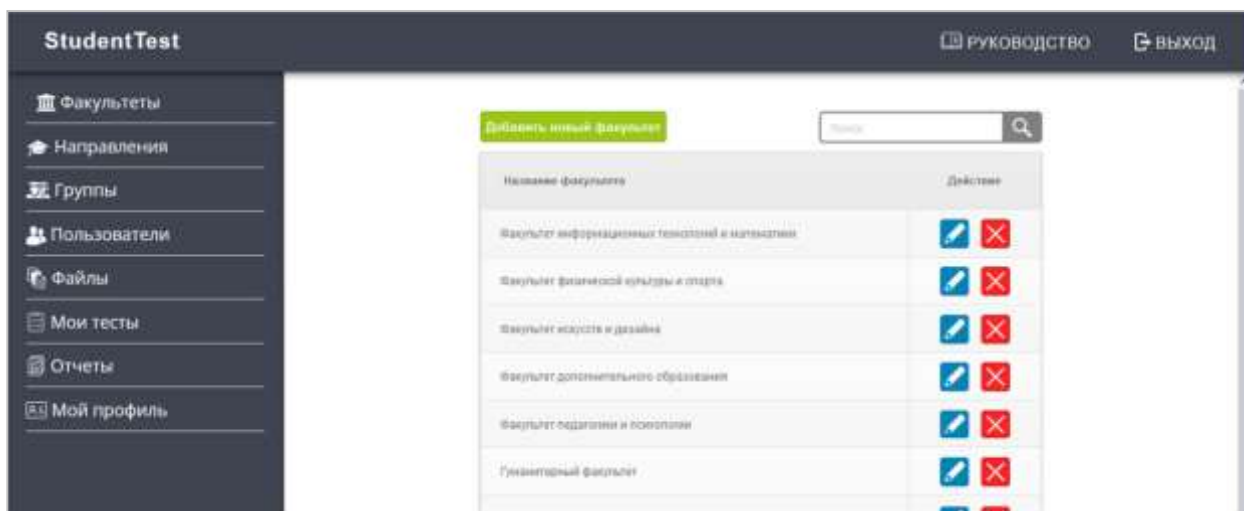


Рисунок 2 – Внешний интерфейс системы тестирования

Серверная часть системы тестирования состоит из множества файлов и модулей, написанных на языках PHP, HTML, CSS и JavaScript. Для установки и использования системы, необходимо перенести все её компоненты на удаленный сервер: это может быть как сервер хостинг-провайдера, так и собственный сервер университета. Загрузка данных (пользователи, факультеты, направления и т.д.) осуществляется через пользовательский интерфейс.

При разработке данной среды тестирования были рассмотрены программные продукты, разработанные Казиахмедовым Т.Б., в которых рассматриваются интеллектуальные подходы в учете психологических особенностей обучающихся, наличие визуализации или невизуального контроля о реальных действиях контролируемых [4].

Разработанное веб-приложение можно использовать для организации дистанционного тестирования путем его установки на удаленный сервер. Такой подход является наиболее эффективным, так как позволяет проводить тесты для всех учащихся как удаленно из дома, так и локально из университетской сети. Данное приложение имеет упрощенный интерфейс, высокий уровень за-

щиты, отличается простотой в установке. Дополнительно, в разработанную систему был внедрен механизм, позволяющий обнаружить попытки студента воспользоваться сторонними ресурсами во время прохождения теста с последующим уведомлением преподавателя, что может помочь предоставить более достоверные данные о результатах теста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гулидов И. Н. Педагогический контроль и его обеспечение: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ, 2005. - 240 с.
2. Жаркова Л.И., Картушина Н.В. Тестирование как метод контроля знаний при обучении иностранным языкам// Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, No2. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/14PDMN217.pdf> (дата обращения: 02.07.2020).
3. Маклафлин Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2014. - 544 с.: ил.
4. Казиахмедов Т.Б. Компьютерная программа для разработки обучающих ресурсов и тестов для контроля знаний. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2017663400, 01.12.2017. Заявка № 2017615003 от 29.05.2017. Ссылка: [https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=762797&pubtype=9](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=762797&pubtype=9)

**T.Kaziahmedov**  
**R.Elykomov**

#### **STAGES OF DEVELOPMENT OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR REMOTE TESTING OF STUDENTS**

Traditional testing methods such as "paper and pen" still continue to be a common method of monitoring students' learning. Unfortunately, this approach may not always be effective. As a rule, any written work requires a considerable amount of supplies, and the teacher may need a lot of time to check the answers and give grades, which as a result can negatively affect productivity and efficiency. In addition to the above, the organization of knowledge testing by traditional methods was no longer possible during the COVID-19 virus pandemic, which caused many educational institutions to be quarantined, and students to study and complete tasks remotely. We believe that in our time, with the introduction of information technologies in all spheres of human activity, the problem of conducting tests can be solved by introducing electronic testing systems in educational institutions. This article describes the development of an automated information system for conducting local and remote testing of students of both higher and secondary special educational institutions, as well as the possibility of its implementation in the educational process.

Keywords: Remote testing, testing systems, automation of tests, application of information automated systems to control the assimilation of knowledge

**С.Н. Касьянов, к.пед.н., доц.**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: kasjanov\_s\_n@mail.ru**  
**Т.В. Клеветова, к.пед.н., доц.**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: klevetova@list.ru**  
**С.А. Комиссарова, к.пед.н., доц.**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: sa.k73@bk.ru**

## **ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВА И ОБУЧЕНИЕ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СООБЩЕСТВ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПЕДАГОГОВ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ\***

Статья посвящена анализу вопросов организации образовательной деятельности в онлайн-сообществах школ. Представлен анализ понятий профессиональное образовательное сообщество, сетевое сообщество, сетевое обучение. Рассмотрены основные характеристики сетевого обучения. Проанализированы примеры сетевых сообществ педагогов, которые являются одной из форм организации самообразования учителей.

Ключевые слова: образовательная деятельность, профессиональное образовательное сообщество, сетевое сообщество, сетевое обучение, онлайн-сообщества школ.

Современный этап развития образования требует изменения в подходах организации образовательной деятельности учащихся школ. Это в первую очередь связано с необходимостью обеспечения его мобильности и доступности. В условиях пандемии данная проблема встала наиболее остро, т.к. потребовалась реализация дистанционного обучения, но как, показывает практика, офлайн технологии не всегда оказываются эффективными, что связано с необходимостью организации общения субъектов образовательного процесса. Выход из создавшейся ситуации состоит в организации образовательной деятельности в онлайн-сообществах школ, которое будем рассматривать с позиции взаимодействия двух сообществ, а именно профессионального педагогического сообщества и сообщества учащихся.

Обратимся к рассмотрению историко-философского аспекта понятия «сообщество», начало которого положено в исследованиях западных социальных философов Э. Дюркгейма, М. Вебера. Содержание данного понятия претерпело определенные изменения. Первые представления о сообществе были связаны с

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».

группой людей, объединенных местом проживания, и оно характеризовалось чувством братства, семьи, традиции, единства языка. Процесс индустриализации общества, развитие коммуникационных технологий привело к тому, что характеристикой сообщества стало наличие общих целей, области интересов, ценностей и стремлений между его членами. (Э. Дюркгейм). В своих исследованиях Р. Хамман определяет «сообщество – это группа людей, участвующих в социальном взаимодействии с другими членами группы в едином пространственно-временном промежутке» [1].

Обратимся к анализу понятия профессиональное образовательное сообщество, которое рассматривается с нескольких позиций:

- 1) группа специалистов, работающая в одной образовательной области, осуществляющая сотрудничество и непрерывное обучение в целях улучшения результатов учебно-воспитательного процесса и достижения образовательных результатов, регламентированных ФГОС;
- 2) группа обучающихся, осуществляющая сотрудничество на основе принципа взаимной ответственности для достижения общей образовательной цели [2].

Опираясь на вышеприведенные подходы, профессиональное образовательное сообщество в условиях реализации сетевого взаимодействия понимается нами как группа педагогов-методистов, осуществляющих образовательный процесс и сотрудничество с коллегами и учащимися посредством сетевого взаимодействия в онлайн формате. Сообщество учащихся – это группа обучающихся, объединенная одной образовательной целью и взаимодействующая с учителем и другими учащимися посредством сети интернет.

В целом сетевое сообщество – это группа людей, поддерживающих общение и ведущих совместную деятельность при помощи компьютерных сетевых средств [3].

Для осуществления образовательной деятельности посредством сетевого взаимодействия необходимо обратиться к рассмотрению понятия «сетевое обучение».

В исследованиях А.А. Филимонова показано, «что сетевое обучение представляет собой процесс актуализации образовательных потенциалов обучающихся и профессиональных амбиций педагогов, приводящий к формированию сетевого коммуникативного образовательного пространства, характеризующегося синергетическим механизмом настройки согласованности двух подсистем (педагогов и обучающихся), обеспечивающего их комплементарное взаимодействие» [4].

К основным характеристикам сетевого обучения относят:

- 1) комплементарность – взаимодополняемость, взаимосоответствие сообществ педагогов и учащихся, обеспечивающее взаимодействие в сети;

- 2) система субъект-субъектного взаимодействия сообществ учителей и учащихся, объединенных общими образовательными целями и событиями в сети;
- 3) мотивированность сообщества учащихся в освоении содержания предмета и в общении по решению образовательных задач;
- 4) сетевая организация образовательного процесса, предполагающая добровольное объединение индивидов, групп, организаций, действующих осознанно, скоординировано и продолжительно для достижения образовательных целей, имеющая общие корпоративный имидж и инфраструктуру, основанную на формировании и развитии субъект-субъектных отношений между учеником и педагогом [5].

Можно привести множество примеров сетевых сообществ педагогов, которые являются одной из форм организации самообразования учителей и позволяют объединять педагогов, разобщенных территориально, решать профессиональные проблемы, реализовывать себя и повышать свой профессиональный уровень.

Так, широкую известность имеет Интернет-проект «Сеть творческих учителей» (<http://www.it-n.ru/>), который представляет объединение педагогов, методистов, победителей профессиональных конкурсов. На базе данной площадки проводятся мастер-классы, ИКТ-фестивали учителей предметников, профессиональные конкурсы, методические марафоны, творческие группы по самым разным направлениям педагогической деятельности, тематические форумы.

В качестве другого примера можно назвать Общероссийское педагогическое экспертное Интернет-сообщество (<http://www.schoolexpert.ru/main>), основной целью которого является использование потенциала учителей-новаторов и лучших педагогических коллективов для организации общественной экспертизы основных компонентов ФГОС ОО.

На базе социальной сети «В контакте» создано также профессиональное сообщество учителей физики и астрономии Волгоградской области (<https://vk.com/public193792444>), которое позволяет обмениваться информацией о профессиональной переподготовке, мастер-классах, совместно использовать методические материалы для подготовки к урокам, а также конкурсам, олимпиадам, государственной итоговой аттестации. Автор, являясь членом этого сообщества, отмечает повышение эффективности профессионального взаимодействия, возможность обмена опытом, что особенно полезно начинающим педагогам.

Проект «Открытая школа» для учащихся 10-11 классов, реализуемый Волгоградским государственным социально-педагогическим университетом, Центром математического образования Волгоградской государственной академии последиplomного образования и Лицеум № 5 имени Ю. А. Гагарина, позволяет познакомиться с решением олимпиадных задач и задач повышенного уровня

сложности математике, физике, астрономии и информатике. В условиях пандемии данный проект приобрел онлайн-формат, что позволило расширить аудиторию слушателей. Он полезен не только учащимся, но и учителям-предметникам, т.к. лекции проводят ведущие преподаватели образовательных учреждений региона.

Использование сетевого взаимодействия в образовательном процессе позволяет организовать профильное обучение для удаленных муниципальных образований, являющееся на сегодняшний момент одним из приоритетных направлений развития Российского образования. Однако проблема дефицита педагогических кадров не позволяет осуществить программу профильного обучения в полной мере на отдаленных территориях России.

Оценивая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что внедрение сетевого обучения может решить множество актуальных проблем, как социальных, так и проблем в образовании. Следует отметить, что в результате вовлечения школьников в открытый образовательный процесс с использованием сетевых взаимодействий у них формируются навыки работы с цифровыми технологиями и предпосылки для получения непрерывного образования с помощью дистанционных образовательных технологий в течение всей жизни, а у педагогов появляется потенциальная возможность в любое удобное для них время, вне зависимости от места нахождения повышать свой профессиональный уровень.

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

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Robin, B. Hamman. (1999) Computer Networks Linking Network Communities: A Study of the Effects of Computer Network Use Upon Preexisting Communities. Available at: <http://cybersoc.blogs.com/mphil.html> (in English).
2. Геркушенко (Соколова) С. В., Геркушенко Г. Г., Соколов М. В. Организация профессиональных образовательных сообществ педагогов в сети Интернет // Концепт. – 2014. – № 11 (ноябрь). – ART 14326. – 0,4 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14326.htm>. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X
3. «Letopisi.Ru», образовательный проект [Электронный ресурс] – сайт. – URL: <http://letopisi.org/index.php/%> (дата обращения 05.06.2020)
4. Филимонов А.А. Сетевая организация образовательного процесса // Гуманитарные исследования. – 2017. – № 1(14). – С. 98.
5. Филимонов А.А. Сетевая организация образовательного процесса // Гуманитарные исследования. – 2017. – № 1(14). – С. 123.

**S.N. Kasyanov, PhD (Pedagogy), Associate Professor  
Volgograd State Socio-Pedagogical University  
e-mail: kasjanov\_s\_n@mail.ru**

**T.V. Klevetova, PhD (Pedagogy), Associate Professor  
Volgograd State Socio-Pedagogical University  
e-mail: klevetova@list.ru**

**S.A. Komissarova, PhD (Pedagogy), Associate Professor  
Volgograd State Socio-Pedagogical University  
e-mail: sa.k73@bk.ru**

**ONLINE COMMUNITIES AND LEARNING:  
INTERACTION OF COMMUNITIES OF STUDENTS  
AND TEACHERS IN THE PROCESS  
OF EDUCATIONAL ACTIVITIES**

The article deals with the analysis of the issues of the organization of the educational activities in the online communities of schools. There is presented the analysis of the concepts of the professional educational communities, the network community and the network learning. There are considered the basic characteristics of the network learning. The authors analyze the examples of the network communities of the teachers that are one of the forms of the organization of the teachers' self-education.

Key words: educational activities, professional educational communities, network communities, network learning, online communities of schools.



**Н.Ю. Куликова, к.пед.н., доц.**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: notia7@mail.ru**  
**Г.В. Цымбалюк**  
**Волгоградский государственный**  
**социально-педагогический университет**  
**e-mail: gtsymbalyuk@bk.ru**

## **ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ПЕРСПЕКТИВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ ИНФОРМАТИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ В ПРОЦЕССЕ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ\***

В статье рассматриваются вопросы онлайн-обучения школьников перспективным направлениям информатики, связанным с алгоритмизацией и программированием в процессе сетевого взаимодействия. Обсуждается понятие «сетевое взаимодействие», «онлайн-урок», а также основные трудности обучения программированию, возможности использования визуальных сред, наборов роботов и сетевых сервисов при организации онлайн-обучения. Представлен опыт организации онлайн-обучения школьников программированию в сетевой версии визуальной среды Скретч на занятиях по образовательной робототехнике в режиме видеоконференции на основе сервиса Zoom.

Ключевые слова: онлайн-обучение, программирование, образовательная робототехника, визуальные среды программирования, Скретч, видеоконференции.

Развитие информатизации образования позволяет повысить оптимальность и целесообразность использования информационных и наукоемких технологий, связанных с применением компьютерных устройств и сети Интернет, что приводит к возрастанию роли школьного курса «Информатика и ИКТ», который становится одним из важнейших предметов школьной программы, так как позволяет школьникам осваивать инструментарий информационных и коммуникационных технологий, являющихся основой любых видов деятельности в информационном обществе, в том числе и учебной [4].

Одними из перспективных направлений в информатике помимо изучения информационных технологий являются линия «Алгоритмизация и программирование» и достаточно новое, но стремительно развивающееся направление образовательная робототехника. Вслед за Л.Л. Босовой, отмечая очевидность возрастания значения данных линий, соглашаемся что программирование становится не второй грамотностью, а довольно специфичным видом деятельности человека, которая требует от человека широких и глубоких знаний, развитое мышление и умение творчески подходить к своей профессиональной деятель-

---

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

ности [2]. М.П. Лапчик, И.Г. Семакин и Е.К. Хеннер выделяют две основные цели при освоении данных линий: развитие алгоритмического мышления учащихся и программистский аспект. Обучение основам программирования формирует ряд умений общего интеллектуального характера, что входит в одну из приоритетных задач современной школы.

Необходимо отметить, что сегодня особое значение имеет раннее начало и непрерывность обучения линии «Алгоритмизация и программирование» и использование разнообразных визуальных сред программирования с использованием облачных сервисов и наборов роботов в качестве исполнителей. Особое внимание уделяется вопросам обязательного обучения перспективным направлениям информатики именно младших школьников, так как это связано с формированием у учащихся начальной школы базовой инструментальной грамотности и развития алгоритмического мышления [1]. Выделим и возникающие трудности, отмечая вслед за Л.Л. Босовой, что в начальной школе, обучающимся как правило предлагаются задания с алгоритмами, записываемыми на естественном языке или на языке блок-схем. Данная подача учебного материала вызывает проблемы, связанные с затрудненным восприятием обучающимися основ программирования, так как им приходится осваивать много абстрактного и сложного для усвоения нового учебного материала, что ведет к снижению мотивации школьников [2, 3, 5].

Для преодоления возникающих проблем учителя информатики все чаще используют интерактивные визуальные среды, позволяющие с раннего возраста обучать программированию (например, ПиктоМир, Scratch, Kodu Game Lab и др.) и наборы роботов (например, Lego WeDo 2.0. и др.). Визуальные среды программирования позволяют разрабатывать в визуальном редакторе разные по сложности программы с компьютерными играми, которые могут создавать даже младшие школьники, так как текст программы на языке программирования пишется не обучающимся, а автоматически прописывается конструктором визуального редактора (при необходимости этот код можно посмотреть и поправить) [5]. Выделим визуальную среду Скретч и ее сетевую версию (<http://scratch.mit.edu>) для работы в режиме Online, которая делает данную среду доступной на любом персональном компьютере или гаджете, не зависимо от используемой операционной системы или платформы смартфона [9]. В дополнение к визуальным средам сегодня имеется возможность использовать в качестве наглядного исполнителя недорогие устройства, например, образовательные робототехнические наборы производителя LEGO и др., что позволяет их массово внедрять в образовательный процесс, как альтернативу популярному до этого исполнителю «Черепашка», перемещающегося по экрану и рисующего линии для наглядной визуализации хода исполнения программы. Использование среды Скретч совместно с наборами Лего-роботов, позволяет создавать иг-

ры как для управления героем на экране, так и для дистанционного управления Лего-роботом, что дает возможность учитывать особенности мышления учащихся как младшего школьного возраста, так и среднего и старшего.

В основе процесса обучения с использованием дистанционных и смешанных форм обучения находится сетевое взаимодействие, осуществляемое при помощи современных информационных и сетевых технологий, реализация которых предполагает использование технических средств, на ведущем месте среди них находится компьютер с выходом в сеть Интернет, а также использование инструментария, предлагаемого большим количеством социальных сервисов [7, 8]. Вслед за А.И. Адамским, В.Ю. Нефедовой и др., под *сетевым взаимодействием* будем понимать систему связей, дающих возможность разработки и апробации для профессионального сообщества и общества в целом инновационных моделей содержания образования, а также в экономике образования, управлении системой образования и образовательной политикой [1, 6]. При сетевом взаимодействии особое значение приобретает: использование учебных материалов в электронном виде; реализация сетевых видов коммуникаций; использование различных технических средств (компьютер, мобильный устройства и др.); использование возможностей образовательных веб-платформ, сетевых социальных сервисов и др.

Сегодня большое внимание уделяется поиску инструментов, позволяющих спроектировать среду, соединяющую онлайн-обучение с обучением в классе. В данной среде особое значение имеет место, в котором будет организована самостоятельная деятельность обучающихся, осуществляемая в условиях онлайн-среды, позволяющей реализовать то, что не хватает на обычном уроке в классной комнате [3, 4]. Осуществляемые в условиях онлайн-среды онлайн-уроки по своей сути являются теми же традиционными уроками, но проводимыми в онлайн-режиме, для проведения которых используется электронное и мультимедийное учебное дидактическое сопровождение. В онлайн-уроках сохраняются образовательные функции обычных уроков, при их проведении учителю нужно соблюдать практически такие же требования, как и к традиционному уроку (контроль и оценка знаний, закрепление умений и навыков с использованием упражнений и тренажеров, проверка понимания учебного материала и др.). Обучающиеся в режиме реального времени (например, при проведении урока в режиме видеоконференции) имеют возможность видеть учителя, слушать его, задавать ему вопросы, а также могут участвовать в опросах и тестировании. В онлайн-обучении информатике востребованы ресурсы для обеспечения сетевого взаимодействия участников образовательного процесса. К таким ресурсам можно отнести: онлайн интерактивные доски и графические редакторы; интерактивные: задания, плакаты, рабочие листы, тренажёры, видео; учебные презентации; инструменты, позволяющие преобразовывать презентации и видео и

встраивать их на веб-ресурс или учебный онлайн-курс; документы и сервисы для совместного редактирования; сервисы для организации видеоконференций; инструменты для осуществления эффективной обратной связи с обучающимися и их родителями.

В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете проводится активная работа по формированию готовности будущих учителей информатики, математики и физики к использованию визуальных сред программирования и наборов роботов при онлайн-обучении школьников в процессе сетевого взаимодействия. Далее, приведем пример онлайн обучения школьников программированию в сетевой версии среды Скретч на занятиях по образовательной робототехнике в режиме видеоконференции в сервисе Zoom. В данном примере, учитель выступает в роли организатора видеоконференции, создает новую видеоконференцию и отправляет ссылку на нее обучающимся. Обучающиеся переходят по ссылке, при этом им не обязательно регистрироваться и оставлять в сети свои личные данные. На рисунке 1 показан пример взаимодействия обучающихся и учителя, посредством демонстрации конкретного диалогового окна с запущенной на устройстве учителя сетевой версией визуальной среды Скретч, с возможностью передачи прав обучающемуся на управление курсором. Обучающийся, после передачи ему прав на управление курсором мыши учителем, может вносить свои изменения в код программы общего проекта. Учитель может поделиться и любыми другими окнами своего экрана (в зависимости от поставленных самим учителем задач) и поочередно передавать обучающимся возможность работать в данном окне совместно с учителем.



Рисунок 1 – Пример видеоконференции в Zoom при совместном редактировании кода в Скретч

В процессе сетевого взаимодействия происходит редактирование кода программы, запуск на исполнение, при этом можно использовать звук/видео и чат для обсуждения всех шагов работы как с одним обучающимся так и со всем

классом, причем учитель сам может, по мере необходимости, включать/выключать микрофоны обучающихся. В текстовом чате имеется возможность обмениваться не только текстовыми сообщениями, но и различными файлами, при этом участники могут сохранять к себе на устройство чат и файлы [9].

Подводя итоги, отметим, что использование сетевых возможностей среды Скретч при дистанционном обучении программированию в формате видеоконференций на основе доступных бесплатных сервисов, позволяет повысить качество обучения программированию в процессе активной совместной познавательной деятельности школьников, увеличивает их интерес к программированию, а значит и высокую мотивацию к обучению, позволяет формировать у школьников метапредметные результаты, связанные с анализом и синтезом и развивать у них логическое мышление. Необходимо отметить, что учителю важно уметь оптимизировать использование сетевых технологий и средств телекоммуникаций в процессе обучения. При этом, достигать наибольшего педагогического эффекта от их применения позволяет комплексность их использования на уроках, при организации разнообразных видов учебной деятельности.

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

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамский А.И. Организация сетевого взаимодействия общеобразовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы, принимающих участие в конкурсе на государственную поддержку. М.: Эврика, 2006.
2. Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. – 2019. – № 1 (300). – С. 22–32.
3. Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Гермашев И.В. Методические особенности формирования готовности будущего учителя информатики к разработке и использованию компьютерных игр в обучении алгоритмизации и программированию // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2018. – № 5 (128). – С. 42-49.
4. Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Чернышова М.В., Волков Д.В. Обучение информатике в условиях виртуализации образовательного пространства // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29323> (дата обращения: 30.11.2019).
5. Малова А.И., Куликова Н.Ю. Использование визуальных сред разработки компьютерных игр при обучении алгоритмизации и программированию //

- Образование и проблемы развития общества сборник научных статей Международной научно-методической конференции. Курск, 2019. – С. 18-21.
6. Нефедова В.Ю. Анализ современных исследований в области обеспечения сетевого взаимодействия субъектов в образовательной среде // Информатика и образование. – 2014. – № 5 (254). – С. 43-40.
  7. Пономарева Ю.С., Сергеев А.Н., Ульченко Е.Н. Использование сервисов веб 2.0 в учебных проектах сетевых сообществ интернета // Вестник Тульского государственного университета. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – 2013. – № 1 (12). – С. 162-168.
  8. Сергеев А.Н. Формирование ИКТ-компетентности педагога в процессе профессиональной подготовки будущих учителей // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2015. – № 9–10 (104). – С. 22-26.
  9. Цымбалюк Г.В. Особенности обучения программированию школьников с использованием визуальных сред в режиме видеоконференции // Будущее науки-2020. Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. В 5-ти томах. – 2020. – С. 103-107.

**N.U. Kulikova**  
**Volgograd State**  
**Social-Pedagogical University**  
**e-mail: notia7@yandex.ru**  
**G.V. Tsymbalyuk**  
**Volgograd State**  
**Social-Pedagogical University**  
**e-mail: gtsymbalyuk@bk.ru**

## **ONLINE TRAINING OF SCHOOLCHILDREN IN PROMISING AREAS OF COMPUTER SCIENCE AND ROBOTICS IN THE PROCESS OF NETWORK INTERACTION**

The article discusses the issues of online learning for school children in promising areas of computer science related to algorithmization and programming in the process of network interaction. The concepts of “network interaction”, “online lesson” are discussed, as well as the main difficulties of teaching programming, the possibility of using visual environments, sets of robots and network services when organizing online training. The experience of organizing online training for schoolchildren in programming in the network version of the Scratch visual environment is presented in the educational robotics classes in the video conferencing mode based on the Zoom service.

Keywords: online learning, programming, educational robotics, visual programming environments, Scratch, video conferencing.

**Т.Н. Можарова, к.ф.-м.н., доц.**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**e-mail: tatjana.mozharova@yandex.ru**  
**Ю.В. Чижикова**  
**Орловский государственный**  
**университет им. И.С. Тургенева**  
**e-mail: detkovayv@mail.ru**

## **СЕТЕВОЙ ЭТИКЕТ В КОММУНИКАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА**

В статье рассматривается вопрос актуальности и востребованности знания правил сетевого этикета современным педагогом. Приводятся психологические особенности электронной коммуникации и связанные с ними специфики сетевого взаимодействия. Формулируется ряд правил электронной переписки.

Ключевые слова: сетевой этикет, цифровой этикет, правила сетевого этикета, электронная переписка.

В современном педагогическом процессе наблюдается значительное усиление форм информационно-сетевого взаимодействия его участников. Особый импульс такому усилению дал вынужденный перевод педагогического процесса на дистанционное обучение.

Общение педагога с обучающимися и их родителями всё чаще переносится в различные мессенджеры сообщений, групповые чаты, социальные сети, а также осуществляется средствами электронной почты. Таким образом, общение с обучающимися средствами сетевой переписки становится нормой жизни современного педагога [1, 4-5].

При этом контактирование средствами электронного взаимодействия влечет за собой ряд трудностей. Мы все знаем о нормах и правилах личного общения, а какие правила коммуникации действуют в сетевой среде? Как корректно обратиться к собеседнику (по имени или имени и отчеству; на ты или на вы)? Уместно ли добавить в текст эмоциональную окраску в виде смайликов? И ряд других вопросов. Также трудности вызывает необходимость краткого и грамотного оформления своих мыслей. Разобраться в нормах и правилах цифровой реальности поможет знание этикета сетевого общения.

Сетевой этикет (сетикет, нетикет) – это система правил общения, поведения во всемирной сети, традиции и культуры интернет-сообщества, которых придерживается большинство пользователей. Кроме того, сетевым этикетом называют раздел общественной этики.

Придуман сетикет для того, чтобы пользователям было комфортно и легко общаться между собой. Правила не носят специального характера, но они делают сетевые коммуникации более удобными для пользователей.

Сетевой этикет (или цифровой этикет) имеет множество особенностей и своих собственных правил, сильно отличаясь от того, что мы привыкли использовать при письме на бумаге или в устной речи.

Чаще всего под явным нарушением сетевого этикета понимают оскорбления и переход на личности, злонамеренный отход от темы (оффтопик), рекламу и саморекламу в не предназначенных для этого местах. Также нарушением сетикета могут оказаться клевета и иная злонамеренная дезинформация (обман) или плагиат [2].

Появление правил сетевого этикета можно, в первую очередь, связать со следующими двумя психологическими особенностями электронной коммуникации. Первая особенность связана с обезличенностью общения, которое позволяет пользователям забыть о том, что они общаются с живыми людьми. Довольно сложно установить контакт с человеком, которого мы не слышим и не видим.

Вторая особенность связана с невозможностью передать эмоциональную составляющую личного диалога. Характерной чертой речевого взаимодействия является возможность передать эмоциональную окраску сказанного. Часто люди воспринимают не только слова, но и эмоцию, с которой эти слова произносятся, что коренным образом влияет на восприятие сказанного собеседником. Текстовые сообщения лишены возможности передачи эмоциональной составляющей фразы посредством голоса, мимики или жестов. Но человек, читающий сообщение, все равно будет давать ему личную эмоциональную окраску. Таким образом, в тексте сообщения важным становится всё – обращение к собеседнику, слова, пунктуация, дополнительные символы, т.е. не только сама информация, но и то, в какой форме она передана. Например, точку в конце сообщений многие расценивают как знак, выражающий агрессию, скепсис, раздражение или неискренность, знак вопроса используется для выражения сомнения, а многоточие означает сарказм или ожидание ответа от собеседника в мессенджере. Знаки препинания в тексте сообщения воспринимаются современными пользователями не просто как знаки орфографии и пунктуации, принятые для письменной речи, а как способы передачи эмоции и дополнительного смысла. Особенность заключается в том, что при общении в сети пропуск знаков препинания не считается отклонением от нормы.

Не следуя правилам цифрового этикета, мы, прежде всего, рискуем оставить о себе негативное впечатление у собеседника.

Помимо общения в текстовых мессенджерах, нам часто приходится вести переписку средствами электронной почты. Здесь также существуют свои нормы и правила.

Способность в корректной форме и грамотно вести электронную переписку пригодится в любой сфере жизни. Прежде всего, умение адекватно общаться



по электронной почте – это показатель профессионализма человека, признак общего культурного и интеллектуального развития. По умению письменно сформулировать собственные мысли можно сделать вывод о личности и деловых качествах человека.

Любое электронное взаимодействие следует начинать с указания темы послания. Поэтому графу «тема» всегда необходимо заполнять. Кроме того, написанное в этой строке должно соответствовать общему содержанию письма, ведь именно по данному критерию адресат принимает решение читать сейчас это сообщение либо отложить, или удалить, не открывая.

Тест самого сообщения следует начинать с приветственных слов. Если письмо носит официальный характер, то и форма приветствия должна быть соответственной, например, «Здравствуйте, Иван Иванович». После приветствия обязательно следует указать имя адресата.

Излагать свои мысли в основном тексте сообщения следует кратко, но конкретно. Текст сообщения не должен быть наполнен «водой».

Завершать письмо следует подписью, которая включает имя отправителя либо фамилию и инициалы, при деловой переписке – должность, контакты.

При ответе на письмо рекомендуется включать в послание отрывки письма, на которое отвечаете. Электронная почта – не разговор по телефону в реальном времени, и адресат может забыть содержание предыдущего письма [3].

Аккумулируя вышесказанное, можно сформулировать следующие общие правила и рекомендации этикета сетевого общения:

1. Помните, что вы говорите с человеком.
2. Придерживайтесь тех же стандартов поведения, что и в реальной жизни.
3. Используйте обращения и приветствия.
4. Продумывайте текст каждого сообщения, формулируйте свои мысли однозначно и кратко.
5. Не используйте в тексте длинные витиеватые обороты.
6. Проверяйте текст сообщения на наличие орфографических ошибок.
7. Помните, что в любое текстовое сообщение адресат добавляет эмоциональную окраску.
8. Перед отправкой сообщения обязательно прочтите его целиком.
9. Соблюдайте правила электронной переписки.

Соблюдение правил сетевого этикета позволяет нам оставить о себе хорошее впечатление, быть правильно понятыми и не показаться грубыми, оставить у собеседника впечатление о себе как о воспитанном и грамотном человеке, профессионале своего дела.

Изучение темы сетевой этикет в рамках дисциплины «Безопасность социальных сетей и систем» показало актуальность и важность указанной темы также и для студентов направления подготовки «Педагогическое образование».

Практически 80% студентов назвали эту тему одной из самых полезных в рамках курса и 30% выбрали её для выполнения итогового проекта. Таким образом, изучение сетевого этикета актуально, востребовано и, следовательно, необходимо в рамках обучения студентов педагогических направлений.

Основываясь на реалиях сегодняшнего дня и учитывая современные тенденции развития педагогического процесса можно сделать вывод о том, что знание сетевого этикета становится важной компетенцией современного педагога.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гуторова Н.А. Особенности общения преподавателя и студента в социальных сетях: этические аспекты // Знак: проблемное поле медиаобразования . – 2019. – Выпуск – 2. – С. 7-16.
2. Затонская Л.П. Сетевой этикет (нетикет) // Молодежь, наука и творчество – 2014, 78-я научно-практическая конференция. 2014 (Ставрополь, 08-10 апреля 2014 г.). Общество с ограниченной ответственностью "Ставропольское издательство "Параграф" (Ставрополь). – С. 103-105
3. Храмова С.А. Сетевой этикет в электронных письмах //Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения, труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017 (Новокузнецк, 16-18 мая 2017 г.). Сибирский государственный индустриальный университет (Новокузнецк). – С. 22-24.
4. Шкеле М.А. Сетевой этикет в служебной коммуникации // Прикладная юридическая педагогика: от теории к практике (Санкт-Петербург, 20 октября 2017 г.). Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации (Санкт-Петербург). – С. 141-146
5. Ямщикова Е.Г. Проблема формирования сетевого этикета и профессионально-этических качеств педагогов в информационной среде // Человек и образование. – 2017. – Выпуск – 1. – С. 54-58.

**T. Mozharova**  
**Y. Chizhikova**

#### NETWORK ETIQUETTE IN COMMUNICATION OF A MODERN TEACHER

The article examines the issue of the relevance and relevance of knowledge of the rules of netiquette by a modern teacher. The psychological features of electronic communication and the related specifics of network interaction are given. A number of rules for electronic correspondence are formulated.

Keywords: network etiquette, digital etiquette, rules of network etiquette, electronic correspondence.

**В.Д. Селютин, д.пед.н., проф.**  
**Орловский государственный**  
**университет имени И.С. Тургенева**  
**e-mail: selutin\_v\_d@mail.ru**  
**В.Н. Юшин, к.пед.н., доц.**  
**Академия ФСО России**  
**e-mail: viktor-yushin@yandex.ru**

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОМУ АНАЛИЗУ В УСЛОВИЯХ САМОИЗОЛЯЦИИ ПРИ КАРАНТИНЕ**

В докладе рассматриваются методические особенности обучения корреляционному анализу при карантине и самоизоляции на основе передовых информационных технологий. Затрагиваются проблемы дистанционного взаимодействия преподавателя и студентов в условиях информатизации физико-математического образования.

Ключевые слова: карантин, самоизоляция, информатизация, коэффициент корреляции, корреляционное отношение, линии регрессии, коэффициент детерминации, регрессионная модель, парная и множественная регрессия.

Неожиданно обрушившаяся на все население нашей страны пандемия вынудила преподавателей вузов уйти на удаленную работу. Одной из самых безопасных форм обучения студентов в условиях самоизоляции при карантине по общему признанию педагогической общественности является дистанционное взаимодействие. Переход в онлайн режим в условиях коронавируса вынуждает по-новому взглянуть на проблему совершенствования методического обеспечения образовательного процесса. Обучающихся необходимо снабдить учебными материалами и заданиями, посильными при отсутствии живого общения с преподавателем. Кроме того, нужно дистанционно организовать их самостоятельную работу, чтобы помочь разобраться с новым учебным материалом и выработать необходимые практические навыки. Как и другие разделы математики, корреляционный анализ усваивается обучающимися при соблюдении ряда педагогических требований, приобретающих определенную значимость при формировании знаний о стохастичности динамических систем [1, 2, 4]. Как показано нами ранее [3, 5], аппарат случайных функций применим не только при изучении сложных систем с большим числом степеней свободы, но и динамических систем, у которых при некоторых значениях параметров наблюдается экспоненциальная неустойчивость движения. Однако, освоение среднеквадратической теории случайных функции требует глубокого понимания основ корреляционного анализа. Отсюда следует актуальность разработки модели методической системы обучения студентов элементам корреляционного анализа.

Исходя из результатов предыдущих исследований [1, 2, 5], нами предпринята попытка разработки методической системы обучения студентов физико-математических направлений подготовки основам корреляционного анализа. Модель методической системы включает, в качестве основных, следующие

блоки: *целевой, содержательный, процессуальный и результативно-оценочный* (рисунок 1).

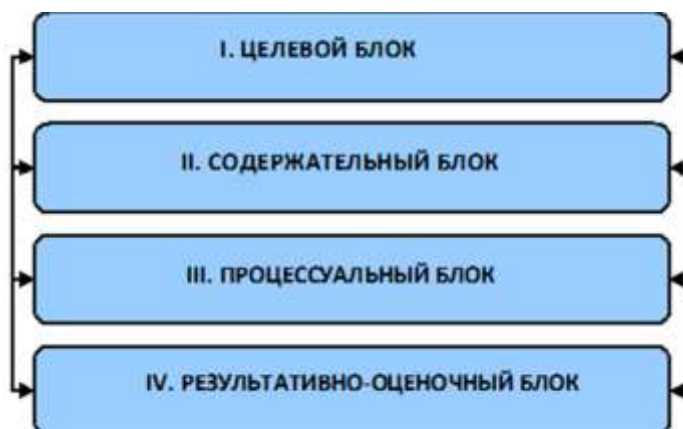


Рисунок 1 – Основные блоки модели процесса обучения студентов физико-математических направлений подготовки основ корреляционного анализа (КА)

Целевой блок отражает основную и сопутствующие цели (рисунок 2).



Рисунок 2 – Целевой блок методической модели обучения студентов физико-математических направлений основам корреляционного анализа (КА)

Содержательный блок содержит основные содержательные компоненты учебного материала, предназначенного для усвоения студентами основ корреляционного анализа (рисунок 3).



Рисунок 3 – Содержательный блок методической модели обучения студентов физико-математических направлений основам корреляционного анализа (КА)

Процессуальный блок отражает общую стратегию реализации уровней изучения учебного материала при формировании знаний о стохастичности динамических систем, принципы обучения основам корреляционного анализа, виды учебных заданий (рисунок 4).

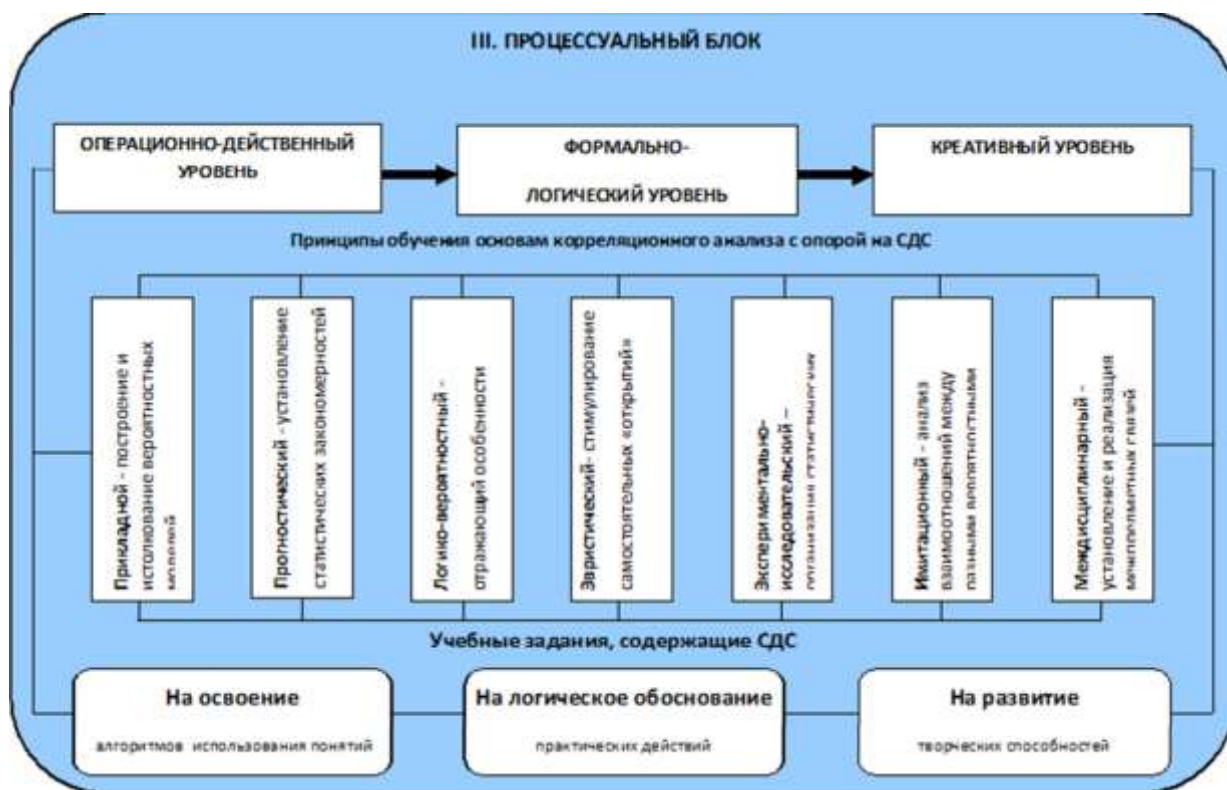


Рисунок 4 – Процессуальный блок методической модели обучения студентов физико-математических направлений основам корреляционного анализа (КА)

Результативно-оценочный блок выражает результаты обучения студентов физико-математических направлений подготовки основам корреляционного анализа в процессе формирования знаний о стохастичности динамических систем (рисунок 5).

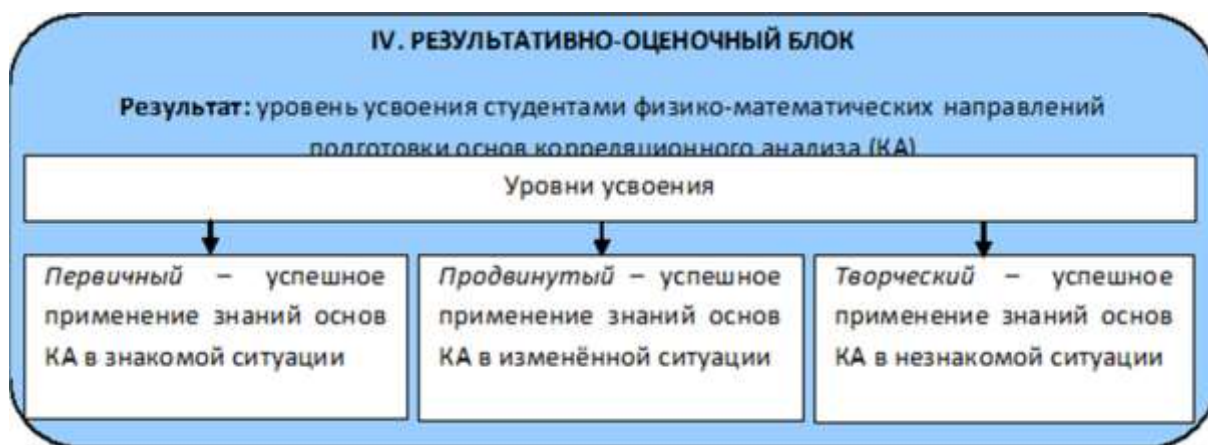


Рисунок 5 – Результативно-оценочный блок методической модели обучения студентов физико-математических направлений основам корреляционного анализа

В комплекс упражнений, обеспечивающих усвоение студентами физико-математических направлений подготовки основ корреляционного анализа необходимо включать задания по каждому из учебных вопросов: выборочный коэффициент корреляции; ранговая корреляция; криволинейная корреляция; выборочное корреляционное отношение; множественная корреляция; регрессионные модели. Анализ сборников упражнений по курсу математической статистики показал, что в них не достаточно задач, способствующих формированию устойчивых знаний о стохастичности динамических систем. В руководствах к решению задач порой предлагаются алгоритмы в отрыве от содержательного смысла статистических данных, что не способствует предупреждению формализма в знаниях студентов.

Поэтому для каждой темы раздела «Теория корреляции» нами разработаны задачи–упражнения, способствующие формированию устойчивых представлений о том или ином статистическом понятии, не только на этапе ознакомления с изучаемым материалом, но и на этапах закрепления и применения полученных знаний при решении прикладных задач.

Переход к использованию современных образовательных информационных технологий в условиях карантина заставил добавлять к учебным материалам инструкции по работе, указывать время, которое требуется для работы над заданием и по изучению материалов, необходимые стратегии, рекомендации и подсказки.

Таблица 1 – Исходные данные

$x_i \backslash y_i$	20	25	30	35	40
16	4	6			
26		8	10		
36			32	3	9
46			4	12	6
56				1	5

Например, когда при дистанционном обучении студенту предлагается найти выборочный коэффициент корреляции по данным, представленным в таблице 1, то тут же посредством общения в личном кабинете ему рекомендуется перейти к случайным величинам  $U = \frac{\xi - 30}{5}$ ,  $V = \frac{\eta - 36}{10}$ .

С помощью этих преобразований он получает таблицу 2, что позволяет упростить вычислительные действия.

Таблица 2 – Преобразованные данные

$v_i \backslash u_i$	-2	-1	0	1	2
-2	4	6			
-1		8	10		
0			32	3	9
1			4	12	6
2				1	5

Следует посоветовать студенту составить два статистических распределения (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Статистическое распределение  $U$

$u_i$	-2	-1	0	1	2
$n_i$	4	14	46	16	20

Таблица 4 – Статистическое распределение  $V$

$v_i$	-2	-1	0	1	2
$m_i$	10	18	44	22	6

Далее рекомендуется вычислить выборочные характеристики каждого распределения вспомогательных величин:  $\bar{u} = \frac{-2 \cdot 4 - 1 \cdot 14 + 0 \cdot 46 + 1 \cdot 16 + 2 \cdot 20}{100} = 0,34$

$$; \bar{v} = \frac{-2 \cdot 10 - 1 \cdot 18 + 0 \cdot 44 + 1 \cdot 22 + 2 \cdot 6}{100} = -0,04 ;$$

$$\overline{u \cdot v} = \frac{1}{100} (-2 \cdot (-2) \cdot 4 - 2 \cdot (-1) \cdot 6 - 1 \cdot (-1) \cdot 8 - 1 \cdot 0 \cdot 10 + 0 \cdot 0 \cdot 32 + 0 \cdot 1 \cdot 3 + 0 \cdot 2 \cdot 9 + 1 \cdot 0 \cdot 4 + 1 \cdot 1 \cdot 12 + 1 \cdot 2 \cdot 6 + 2 \cdot 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 5) = 0,82.$$

$$D_u = \frac{(-2-0,34)^2 \cdot 4 + (-1-0,34)^2 \cdot 14 + (0-0,34)^2 \cdot 46 + (1-0,34)^2 \cdot 16 + (2-0,34)^2 \cdot 20}{100} = 1,14$$

$$D_v = \frac{(-2+0,04)^2 \cdot 10 + (-1+0,04)^2 \cdot 18 + (0+0,04)^2 \cdot 44 + (1+0,04)^2 \cdot 22 + (2+0,04)^2 \cdot 6}{100} = 1,04$$

$$\sigma_u = \sqrt{D_u} = \sqrt{1,14} \approx 1,07; \sigma_v = \sqrt{D_v} = \sqrt{1,04} \approx 1,02.$$

Для вычисления выборочного коэффициента корреляции рекомендуется использовать формулу в виде  $r_s = \frac{\overline{u \cdot v} - \bar{u} \cdot \bar{v}}{\sigma_u \cdot \sigma_v}$ . Тогда  $r_s \approx \frac{0,82 - 0,34 \cdot (-0,04)}{1,07 \cdot 1,02} \approx 0,76$ .

При переходе к первоначальным величинам  $\xi = 5U + 30$ ,  $\eta = 10V + 36$ , появляется возможность найти их числовые характеристики:

$$M\xi = 5 \cdot MU + M30 = 5 \cdot MU + 30 \approx 5 \cdot 0,34 + 30 = 30 = 31,70;$$

$$M\eta = 10 \cdot MV + M36 = 10 \cdot MV + 36 \approx 10 \cdot (-0,04) + 36 = 35,60;$$

$$D\xi = 5^2 \cdot DU + D30 = 5^2 \cdot 1,145 \approx 28,62;$$

$$D\eta = 10^2 \cdot DV + D36 = 10^2 \cdot DV + 0 \approx 100 \cdot 1,0404 = 104,04.$$

То есть, их статистические оценки равны:

$$\bar{x} \approx 31,70; \bar{y} \approx 35,60; D_x \approx D\xi \approx 28,62; D_y \approx D\eta \approx 104,04.$$

$$\sigma_x = \sqrt{D_x} = \sqrt{28,62} \approx 5,35; \sigma_y = \sqrt{D_y} = \sqrt{104,04} \approx 10,2.$$

По формулам

$$y_x = y + r_{xy} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \cdot (x - \bar{x}), \quad x_y = x + r_{yx} \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \cdot (y - \bar{y})$$

получаются

$$y_x \approx 35,60 + 0,76 \cdot \frac{10,2}{5,35} \cdot (x - 31,70); \quad x_y \approx 1,45x - 10,36 \quad \text{-- выборочное уравнение ре-}$$

грессии  $\eta$  на  $\xi$ ;

$$\bar{x}_y \approx 31,70 + 0,76 \cdot \frac{5,35}{10,2} \cdot (y - 35,60); \quad \bar{x}_y \approx 0,40y + 17,51 \quad \text{-- выборочное уравнение ре-}$$

грессии  $\xi$  на  $\eta$ .

Созданное методическое обеспечение обучения студентов физико-математических направлений подготовки основам корреляционного анализа в процессе формирования знаний о стохастичности динамических систем в виде комплекса учебных заданий каждого из основных видов прошло экспериментальную проверку на эффективность.

Для оценки эффективности разработанных методических рекомендаций использовались следующие основные критерии: а) уровень усвоения студентами основ корреляционного анализа; б) осознанность знаний, умений и владений студентов, их неформальный характер; в) интерес обучающихся к занятиям математической статистикой.

При проведении экспериментальной работы была подтверждена эффективность разработанной методики обучения. Внедрение ее в образовательный процесс способствует более результативному развитию статистического мышления, по сравнению с традиционными средствами обучения, содействует преодолению формализма в знаниях обучающихся и приводит к глубокому их осмыслению.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Селютин В.Д., Юшин В. Н. Формирование знаний обучаемых о горизонте предсказуемости поведения динамических систем // Современная математи-

ка и проблемы математического образования: труды Всероссийской заочной научно-практической конференции / под общ.ред. Т.Н. Можаровой. – Орел ОГУ, 2009. - С.232-237.

2. Селютин В.Д., Юшин В. Н. Взаимосвязь стохастических и динамических законов в современных вузовских курсах физики и математики // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». – Майкоп: изд-во АГУ. – Вып.1–2010. –С.154-160.
3. Селютин В.Д., Юшин В.Н. Стохастичность как внутреннее свойство динамических систем // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия «Естественные, технические и медицинские науки, №5 (43), 2011. – С.169-172.
4. Селютин В.Д., Юшин В. Н. Статистические закономерности в динамических системах. //Образовательные технологии.- 2011.-№ 1.-С.96-99.
5. Селютин В.Д., Юшин В.Н. Использование случайных функций при изучении динамических систем //Ученые записки Орловского государственного университета. Серия «Естественные, технические и медицинские науки, №3 (59), 2014. – С.99-101.

**V.D. Selyutin**

**Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Orel State University**

**V.N. Yushin**

**Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor,  
Federal Guard Service Academy of the RF**

### **DISTANCE TRAINING OF CORRELATION ANALYSIS IN SELF-INSULATION UNDER QUARANTINE**

The report examines the methodological features of teaching correlation analysis in quarantine and self-isolation based on advanced information technologies. The problems of distance interaction between a teacher and students in the conditions of informatization of physics and mathematics education are touched upon.

Key words: quarantine, self-isolation, informatization, correlation coefficient, correlation ratio, regression lines, determination coefficient, regression model, paired and multiple regression.

**Р.А. Файзиев, к.ф.-м.н., проф.**  
**Ташкентский государственный**  
**экономический университет**  
**e-mail: zktdu@yandex.ru**

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА «ZIYOKOR»**

Рассмотрены вопросы организации непрерывного образования. Приводятся результаты разработки системы, которая предоставляет обучающимся важную и полезную информацию с использованием Интернет-технологий. Система позволяет выработать у учащихся умений получить такую информацию, установить оперативную связь между учителями, студентами, их родителями, системой управления образованием. Что в значительной степени способствует повышению качества и эффективности преподавания.

Ключевые слова: автоматизированная система, образования, мониторинг, тестирование знаний, электронный журнал, информационно-ресурсный центр.

Непрерывное образование признано новым фактором, который влияет на все аспекты материальной и духовной жизни общества, радикально меняет образ жизни миллионов людей. Непрерывное образование формирует новую структуру жизненных ценностей и планов, а также новое отношение к качеству знаний. Восхождение каждого человека к высотам культуры в самом широком смысле, усвоение всего духовного богатства современной культуры на уровне общечеловеческих ценностей проявляется как важнейшая цель и задача системы непрерывного образования.

Непрерывное образование включает в себя следующие виды образования: дошкольное образование; общее среднее образование; среднее специальное, профессиональное образование; высшее образование; послевузовское образование; повышение квалификации и переподготовка кадров; внешкольное образование.

Непрерывное образование создает необходимые условия формирования творческой, социально активной, духовно богатой личности и опережающей подготовку высококвалифицированных конкурентоспособных кадров.

Одним из путей реализации вышеизложенных задач – разработка системы, которая предоставляет обучающимся важную и полезную информацию в быстро развивающемся процессе с использованием Интернет-технологий и способствует выработке у обучающихся умений получить такую информацию, установить оперативную связь между учителями, студентами и их родителями и системой управления образованием. Это, в свою очередь, в значительной степени способствует повышению качества и эффективности преподавания.

Для решения поставленной задачи необходимы:

1. Создание единой базы данных по всем вышеперечисленным видам образования;
2. Разработка защищенной системы, которая управляет созданной базой данных в локальных, корпоративных и интернет-сетях;
3. Создание системы управления базой данных Центра информационных ресурсов;
4. Создание системы, обеспечивающей тестирование знаний;
5. Разработка организационной структуры системы и предоставление пользователям - участникам и уполномоченным пользователям возможности просматривать и использовать соответствующую им информацию;
6. Разработка рекомендаций по повышению качества и эффективности образования;
7. Подготовка материалов, литературы нового поколения и учебных материалов о духовной и воспитательной работе, которая формирует у молодежи чувство патриотизма и уважения к национальным ценностям.

Решение вышеизложенных задач обеспечивает следующие результаты:

1. Создание единой базы данных отдела кадров по всем видам образования, структуры (факультетов, научных, научных и других отделов), информационного ресурсного центра, тестового испытания.

База данных отдела кадров позволяет собирать и использовать информацию о персонале.

Базы данных структуры (факультетов, учебных, научных и других отделов) позволяют управлять учебной программой и материалами, составлять различные отчеты;

2. Создание защищенной базы данных (отдела кадров, учебной базы данных) обеспечивает безопасное использование информации в локальной, корпоративной сети и в Интернете, обеспечивает безопасность информации и ее целесообразное использование, высокую производительность и бесперебойную работу системы;

3. Создание системы управления базой данных Центра информационных ресурсов и размещение там материалов, необходимых для обеспечения учебного процесса. Система управления базами данных Центра информационных ресурсов создает огромные возможности для организации и управления процессом обучения;

4. Создание системы для тестирования знаний обучающихся. Электронное тестовое программное обеспечение для оценки знаний является широко распространенным электронным ресурсом. Простота использования позволяет быстро оценить наличие знаний у учащихся;

5. Разработка организационной структуры системы и предоставление пользователям системы и уполномоченным пользователям возможности про-

смаивривать и использовать свою собственную или соответствующую информацию и разумно использовать базу данных. Обеспечивается бесперебойная и быстрая работа системы.

6. Разработка рекомендаций по быстрому и эффективному предоставлению наиболее важной и полезной информации обучающимся и повышению качества образования. Это также открывает учащимся возможность перейти от одного вида образования к другому, и позволяет разработать рекомендации по внедрению электронного обучения и подготовке высококвалифицированных специалистов;

7. Подготовка преподавателями материалов для учебных и духовно-просветительских работ, которые формируют чувство патриотизма и уважения к национальным ценностям. Это позволит быстро найти нужные материалы и защитить от информации, имеющей негативный характер.

Решение вышеизложенных задач позволило получить следующие результаты [1-5]:

1. Разработана единая база данных дополняющих друг друга различных видов образования: базы данных отдела кадров; учебных и вспомогательных подразделений.

2. Разработана защищенная система, которая управляет созданной базой данных в локальных, корпоративных и интернет-сетях. Система позволяет: управлять учебными программами; оценивать и тестировать знания учащихся; подготавливать различные отчеты, в частности, по посещению и успеваемости; вести веб-сайт отдела и группы. Система имеет много преимуществ для учителей, учащихся (студентов), родителей, учебных заведений и системы управления образованием (рис.1-2).



Рисунок 1 – Главная страница Автоматизированной системы непрерывного образования и мониторинга “ЗИЮКОР”

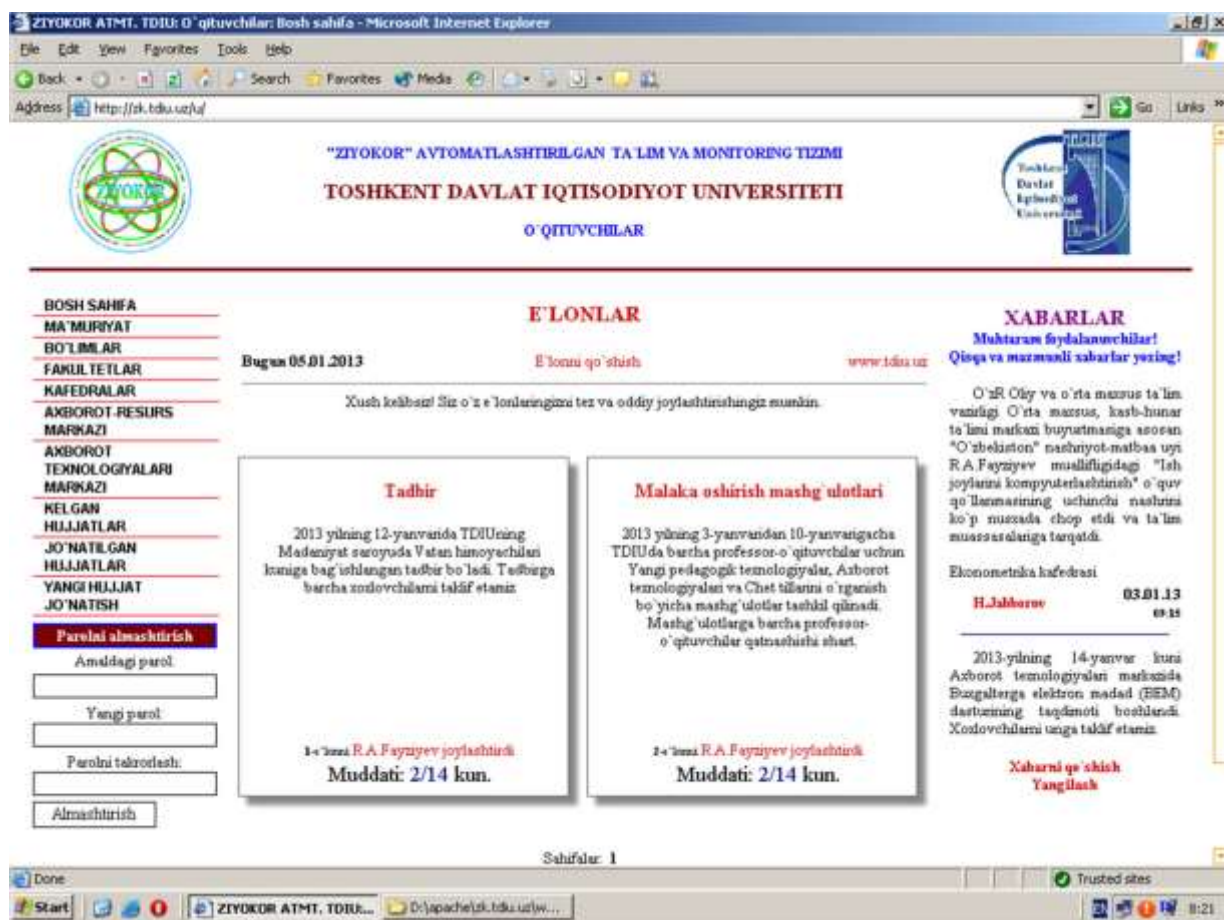


Рисунок 2 – Главная страница Учебного заведения

Использование электронного журнала, предложенного в данной системе, создает большие возможности для организации и управления учебным процессом: проверка и вставка оценки выполненных заданий на основе рейтинговой системы (осуществляется автоматическим, ручным, комбинированным способами); анализ деятельности профессорско-преподавательского состава, осуществление оценивания по рейтинговой системе; обеспечение справедливости и прозрачности образования; оперативное получение различных отчетов; создание оперативной связи между профессорско-преподавательским составом, студентами и их родителями, а также с органами системы управления образованием; регулярное наблюдение успехов своих детей родителями; получение необходимой информации профессорско-преподавательским составом, студентами и их родителями, а также органами системы управления образованием; просмотр индивидуальной информации из любого компьютера, подключенного к Интернету (из компьютерных залов учебного заведения, из Интернет-кафе, с домашнего компьютера).

В электронном журнале учебный процесс в каждом семестре условно разделен на два равных промежутка. Проводится анализ в каждом промежутке отдельно, а также итоговый анализ (рис. 3-4).

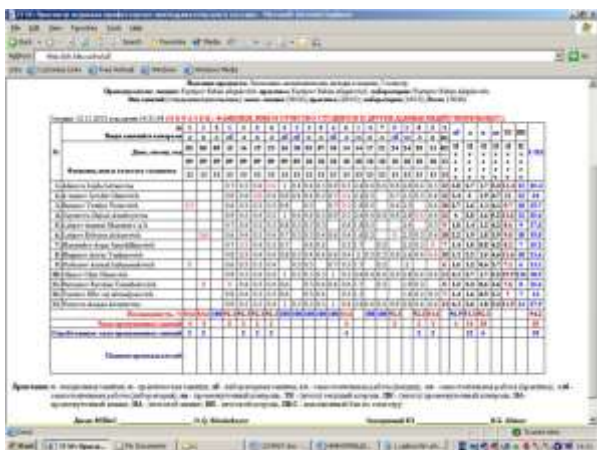


Рисунок 3 – Окно просмотра результатов первого промежуточного контроля

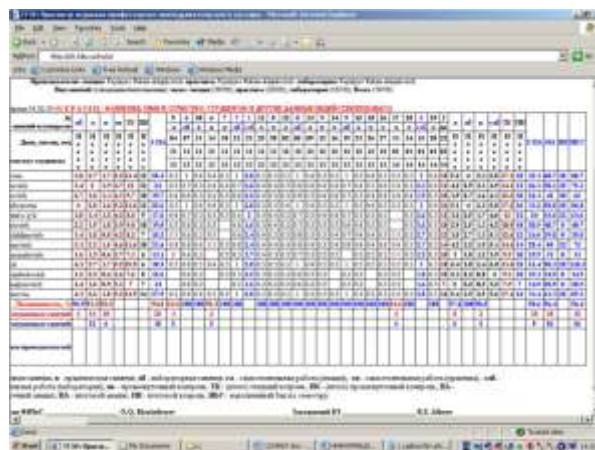


Рисунок 4 – Окна просмотра результатов промежуточного и итогового контроля

Информация о посещениях занятий студентов и полученные ими баллы вводится в день проведения занятий, во время занятий или после занятий профессорско-преподавательским составом.

Все баллы, полученные студентом во время занятий и после занятий, по определенному предмету (баллы самостоятельного образования, баллы, полученные после отработки пропущенных занятий; контрольные баллы полученные в форме тестирования, программа тестирования знаний автоматически вводит результат в электронный журнал) вводятся в единый журнал и проводится их анализ.

На основе данных электронного журнала автоматически формируются другие различные документы, в частности: рейтинговая ведомость, различные отчеты и другие.

3. Разработана система управления базами данных Центра информационных ресурсов (рис.5):

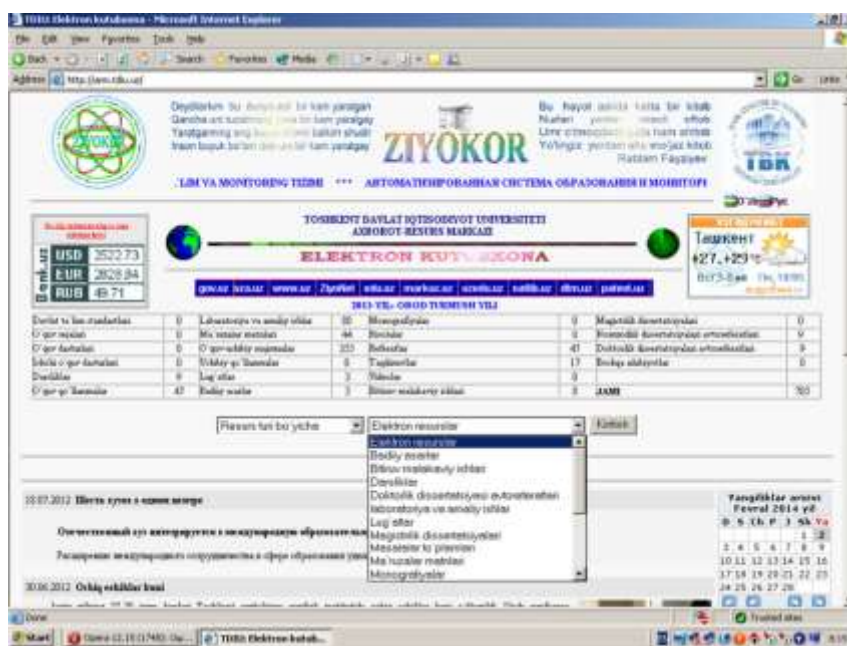


Рисунок 5 – Главная страница Центра информационных ресурсов учебного заведения

#### 4. Создана система, обеспечивающая тестирование знаний (рис. 6):



Рисунок 6 – Главная страница системы, обеспечивающая тестирование знаний

Ускоренное развитие информационно-коммуникационных технологий дает возможность существенного развития электронного образования. Получение знаний и проверка полученных знаний с использованием современных автоматизированных систем и методов остается одним из основных направлений развития системы образования.

В автоматизированной системе образования и мониторинга ZIYOKOR предложена такая программа, с помощью которой можно проводить тестирование знаний по одной или нескольким темам, а также по предмету в целом, по видам контроля (текущему, промежуточному, итоговому) [2-3].

Тестирование можно провести один или несколько раз.

Результаты тестирования автоматически отражаются в электронном журнале. Если тестирование проводится повторно, то прежние результаты также отражаются в электронном журнале, а в вычислениях учитывается последний результат.

По данным электронного журнала автоматически формируется рейтинговая ведомость и другие отчеты.

5. Разработана организационная структура системы, которая позволяет участвующим пользователям и уполномоченным пользователям в пределах своих полномочий просматривать и использовать соответствующую информацию (централизованная и распределенная система).

6. Разработаны рекомендации по повышению качества и эффективности образования.



Разработанная «Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR» (основана 2004 году) в 2010 году была зарегистрирована в Государственном патентном ведомстве Республики Узбекистан, прошла испытания в нескольких учебных заведениях и в последствии была усовершенствована.

В заключении следует отметить – результаты внедрения подтверждают, что использование комплексной автоматизированной системы непрерывного образования и мониторинга в учебных заведениях приведет к повышению качества и эффективности образования. Систему можно использовать во всех видах непрерывного образования, учитывая особенности каждой из них.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Файзиев Р.А. и др. Методы автоматизированного тестирования знаний //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2016. – Т. 2. – №. 8. – С. 56-59.
2. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR, версия 1.0//Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан //Свидетельства № DGU 01985. – Т. – 2010.
3. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Автоматизированная система образования и мониторинга ZIYOKOR, версия 2.0//Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан //Свидетельства № DGU 02022. – Т. – 2010.
4. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Возможности и преимущества автоматизированной системы образования и мониторинга в повышении качества и эффективности высшего образования //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2015. – Т. 3. – №. 3. – С. 21-27.
5. Файзиев Р.А., Файзиев Ш.Р. Возможности и преимущества автоматизированной системы образования и мониторинга в повышении качества и эффективности среднего специального и профессионального образования //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2015. – Т. 4. – №. 4. – С. 16-20.

**R.A. Fayziev**  
**Professor of the Department**  
**of Mathematical Methods in Economics,**  
**Professor,**  
**Candidate of Physics and Mathematics Sciences,**  
**full member of the AIO**  
**Tashkent State Economic University**  
**e-mail: zktdu@yandex.ru**

**AUTOMATED SYSTEM**  
**OF CONTINUING EDUCATION AND MONITORING “ZIYOKOR”**

Questions of the organization of continuing education are considered. The results of the development of a system that provides students with the most important and useful information using Internet technologies and train students to get such information, establish an operational link between teachers, students and their parents and the education management system. This, in turn, contributes significantly to improving the quality and effectiveness of teaching.

Key words: automated system, education, monitoring, knowledge testing, electronic journal, information resource center.

## **Секция 7. Технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании. Интеллектуальное обучение и образовательная робототехника**

УДК 004.89+372.8

**Д.Е. Прокудин, к.филос.н., доц.**  
**Санкт-Петербургский**  
**государственный университет**  
**e-mail: hogben.young@gmail.com**  
**О.В. Кононова, к.экон.н., доц.**  
**Университет ИТМО**  
**e-mail: kononolg@yandex.ru**

### **ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ\***

При подготовке магистрантов наиболее важным является формирование у них компетенций, связанных с эффективным применением информационно-коммуникационных технологий для поиска, отбора, извлечения и интеллектуального анализа научной и профессионально значимой информации. В рамках проводимых авторами исследований разработан и проходит апробацию учебно-методический комплекс «Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях». Одним из его компонентов является электронный каталог компьютерных программ и сред с функциями и сервисами извлечения и анализа контекстного знания для научных исследований. В работе рассматриваются методические основы применения каталога при подготовке магистрантов к эффективному применению информационно-коммуникационных технологий в своей научно-исследовательской работе, а также в будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: каталог, информационные системы, НИР магистрантов, контекстный поиск, экспликация контекстов, цифровая экономика.

В связи постоянным и неуклонным увеличением объемов информации, прежде всего специализированной, научной, возрастает важность формирования у будущих специалистов информационного общества компетенций, связанных с эффективными методами её обработки для достижения профессионально значимых результатов деятельности. В научной деятельности всё боль-

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-011-00923 «Разработка комплексного подхода к анализу развития терминологической базы развивающихся междисциплинарных исследований в распределённой сетевой среде»; благотворительный фонд Владимира Потанина «Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях» (2020-2021 гг.).

шую актуальность приобретают знания и умения использования современных информационно-коммуникационных технологий, направленных на поиск, извлечение, экспликацию и анализ научной информации. Поэтому при подготовке магистрантов необходимо формировать соответствующие компетенции, которые нацелены не только на их профессиональную направленность, но и фокусируют их на качественное выполнение научно-исследовательской работы в рамках работы над магистерской диссертацией [1, 2, 4, 5, 6].

В Университете ИТМО разрабатывается, проходит апробацию и вводится в учебный план с 2021 года новая учебная дисциплина «Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях», направленная на формирование компетенций магистрантов, соответствующих образовательному стандарту направления 09.04.03 «Прикладная информатика» Университета ИТМО, общей характеристике образовательной программы «Цифровые технологии умного города», созданной на базе профессиональных стандартов 6.22 «Системный аналитик» и 06.015 «Специалист по информационным системам». Эта учебная дисциплина заменит курс «Компьютерные технологии в научной деятельности». В основные профессиональные компетенции подготовки по этой дисциплине входят:

КК-4. Способен осуществлять целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных и профессиональных информационных потребностей с использованием цифровых технологий, и искусственного интеллекта;

ПК-4. Способен управлять аналитическими работами, анализ и оптимизация прикладных информационных процессов;

ПК-5. Способен решать прикладные задачи с использованием научных методов и инструментов.

Как видно, знания и умения искать, извлекать и проводить интеллектуальный анализ научной и профессионально значимой информации целиком и полностью участвуют в формировании данных компетенций.

Основой разрабатываемого курса является учебно-методический комплекс, который включает различные компоненты. Одной из основных компонент является электронный каталог компьютерных программ и сред с функциями и сервисами извлечения и анализа контекстного знания для научных исследований. Он подготовлен в рамках проводимых авторами исследований [3]. Необходимость создания каталога обусловлена наличием проблемы выбора адекватной научным задачам системы из множества существующих. Подбор информационных систем производился для облегчения как самого выбора, так и для предоставления наиболее полной информации об отобранных системах. Для систематизации представления информации о возможностях информационных систем была разработана их классификация. Целевой группой пользователей

каталога являются не только ученые и преподаватели, специализирующиеся на междисциплинарных научных исследованиях и работающие с различными источниками информации и большими данными, но и магистранты, которые сталкиваются с проблемой рационального и эффективного отбора научной информации, необходимой для проведения научно-исследовательской работы в рамках подготовки магистерской диссертации. Каталог представляет собой структурированное описание информационных систем метаданными по схеме Dublin Core Metadata Initiative. Каталог создан в машиночитаемой форме и размещён в информационной системе, поддерживающей схему представления метаданных Dublin Core Metadata Initiative, а также протокол обмена метаданными OAI-PMH. Это позволяет сделать каталог доступным для индексирования поисковыми системами, а также интегрировать его в информационное научное пространство.

Магистрантам в рамках учебной дисциплины «Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях» предлагаются следующие задания, направленные на формирование необходимых компетенций:

- поиск в сети информационных аналитических систем, не входящих в каталог. Изучение их и описание основных возможностей;

- оформление описания по шаблону в соответствии с разработанной структурой с использованием метаданных схемы Dublin Core Metadata Initiative. Включение описания информационной системы в каталог;

- произвести поиск, отбор и извлечение научной информации из различных сетевых ресурсов по тематике научно-исследовательской работы;

- применение отобранных информационных систем для анализа отобранных научных публикаций и публикаций из СМИ, других источников данных по опорным терминам, представляющим собой терминологическую базу научно-исследовательской работы;

- на основе анализа полученных данных сделать выводы о развитии тематик основных научных исследований, связанных с научно-исследовательской работой. Оформить результаты в виде отчёта по предлагаемому стилевому шаблону.

Методические особенности использования каталога при подготовке магистрантов позволяют не только в полной мере сформировать заявленные компетенции, но и дать обучающимся комплексный подход к эффективному применению информационно-коммуникационных технологий в своей научно-исследовательской деятельности.

Учебно-методический комплекс также может быть предложен для использования в научно-исследовательской работе магистрантов и аспирантов, обучающимся по другим, не ИТ направлениям подготовки магистратуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зелепухина В.А., Тарасевич Ю.Ю. Концепция информационно-аналитической системы для сбора и анализа научной и наукометрической информации в организации // Информатизация образования и науки. – 2013. – Выпуск 18. – Номер 2. – С. 133-144.
2. Золотарев В.В., Днепровская Н. В., Куликова С. В. Методический подход к подготовке ИТ-специалистов на основе сетевого взаимодействия // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. – Выпуск 13. – Номер 4. – С. 36-45.
3. Кононова О.В., Прокудин Д.Е. Подход к извлечению, экспликации и представлению контекстного знания при изучении развивающихся междисциплинарных направлений исследований // International Journal of Open Information Technologies. – 2020. – Том 8. – № 1. – С. 90-101.
4. Петров А.Н., Крейнс М.Г., Афонин А.А. Семантический поиск неструктурированной текстовой информации на естественных языках в задачах организации экспертизы при реализации научно-технических программ // Информатизация образования и науки. – 2013. – Выпуск 18. – Номер 2. – С. 54-67.
5. Русаков С.В., Соловьева Т.Н., Хеннер Е.К. Концепция интегрированной подготовки ИТ-специалистов: деятельностно компетентностный аспект // Информатизация образования и науки. – 2013. – Выпуск 17. – Номер 1. – С. 3-15.
6. Сафонцев С.А., Мазурицкий М.И., Коноплев Б.Г., Болдырева А.М. Особенности разработки электронного учебно-методического комплекса естественнонаучных и технических дисциплин // Информатизация образования и науки. – 2013. – Выпуск 18. – Номер 2. – С. 111-120.

**TECHNOLOGIES  
FOR DATA EXTRACTION AND MINING IN SCIENTIFIC RESEARCH:  
METHODOLOGICAL FEATURES  
OF THE AIS e-CATALOG APPLICATION**

When preparing undergraduates, the most important thing is to develop their competencies related to the effective use of information and communication technologies for the search, selection, extraction and intellectual analysis of scientific and professionally significant information. As part of the research conducted by the authors, the educational and methodological complex "Technologies for data extraction and data mining in scientific research" has been developed and is being tested. One of its components is an electronic catalog of computer programs and environments with functions and services for extracting and analyzing contextual knowledge for scientific research. The paper discusses the methodological basis for the use of the catalog in preparing undergraduates for the effective use of information and communication technologies in their research work, as well as in their future professional activities.

Keywords: catalog, information systems, research of undergraduates, contextual search, explication of contexts, digital economy.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА КАК ПРОПЕДЕВТИКА ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ**

В статье рассматривается место образовательной робототехники в рамках урочной деятельности по информатике и внеурочной проектной деятельности. Приводятся сопоставления линиям курса и отмечается, почему робототехника является пропедевтикой изучения вопросов искусственного интеллекта.

Ключевые слова: робототехника, информатика, урочная деятельность, искусственный интеллект, проектная деятельность, инженерные проекты.

### **1. Введение**

Чаще всего образовательная робототехника рассматривается как пропедевтика изучения некоторых вводных тем по физике, а также как экспериментальная составляющая занятий. Создание программ для роботов же становится пропедевтикой программирования на уроках информатики.

Эта точка зрения сформировалась под влиянием широкого распространения робототехнических платформ закрытого типа [4], где предлагается использование ограниченного набора деталей и визуальных языков программирования, адаптированных под возраст обучающихся (речь идёт только о стандартном ПО наборов): LEGO Mindstorms EV3 и специальная версия языка LabView, ROVBO и ScratchDuino (фреймворк Scratch), Makeblock и mBlock (также фреймворк Scratch для Arduino), TRIK и TRIK Studio.

Их распространение и укоренение также связано с низкой по сложности точкой входа для преподавателя: к наборам прилагаются в большинстве случаев готовые материалы, а пропедевтические языки легче изучать параллельно с обучающимися. Это произошло, поскольку в работу оказались вовлечены и учителя математики и технологии, не знакомые с программированием.

Основной проблемой в данном случае является ошибочная низкая оценка образовательной робототехники только по её вводной ступени как дисциплины, преднамеренная сепарация от урочной деятельности.

### **2. Робототехника в учебной деятельности по информатике**

Более детальное изучение физических основ электроники, включая не только принцип работы датчиков, но их принципиальные схемы, переход на текстовые языки программирования и создание собственных решений вне списка моделей, предоставленного производителем, позволяет интегрировать



образовательную робототехнику непосредственно в урочную деятельность обучающихся.

Например, в информатике она может рассматриваться в том числе как прикладное применение изучаемых технологий наряду с традиционными персональными компьютерами [3]. Более глубокое изучение аппаратной составляющей образовательной робототехники соответствует содержанию линии «Компьютер». Контроллеры, используемые в робототехнических наборах, не только имеют похожую архитектуру, но и зачастую даже используют одни и те же датчики (например, барометры от Bosch Sensortec), что мобильные платформы, применяемые в сервисной робототехнике или даже гаджетах. Большинство контроллеров позволяет обращаться непосредственно к регистрам установленного в них процессора с помощью команд низкого уровня [3]. В случае обеспечения класса недорогими решениями на базе открытых систем (например, платы семейств Arduino или STM32) [4] снижается риск поломки стационарных компьютеров. Аналогичное замечание касается изучения устройств компьютера: на указанных платах используется аналогичное напряжение, совпадают с ПК многие разъёмы и цветовая маркировка кабелей. Платы робототехнических наборов осуществляют передачу данных по тем же транспортным протоколам, что и стационарные компьютеры. Робототехника также может использоваться при изучении линий «Моделирование» (3D-моделирование перед конструированием робота, имитационное и ситуационное моделирование при подготовке решения и даже разработки собственных датчиков), «Программирование» (использование робота в качестве исполнителя, изучение алгоритмов, предусматривающих открытый контур управления и т.д.) и, что нам наиболее интересно, при изучении информационных систем.

Робототехника – это одна из областей прикладного применения искусственного интеллекта [2]. Изучение образовательной робототехники в школе начинается с вопросов автоматизации (*схема 1*): применение алгоритмов без обратной связи (программы для аниматроники на Lego Education WeDo 2.0), калибровка датчиков программистом с перезаписью программы на устройстве, управление оператором (например, в программах в среде Scratch с клавиатуры).

Затем алгоритмы усложняются: добавляются перезаписываемые коэффициенты, появляется *саморегуляция*. Обычно такие решения создаются для прохождения заданий для соревновательной робототехники, например, применение П-регулятора при движении по линии. Однако, к этому же уровню относятся снятие показаний датчиков при автоматическом поливе растений или для отправки команд при управлении «умным домом».

В более сложных робототехнических системах, всё ещё включаемых в образовательную робототехнику, при решении требуются алгоритмы, способные к *самообучению*, то есть с применением методов автоматической классифика-

ции примеров. В случае, если примеры задаются изначально, это относится к обучению с учителем. Если же контрольная и тестовая выборки получаются роботом во время его применения, речь идёт об обучении без учителя. Обе эти ситуации иллюстрируют применения интеллектуальных алгоритмов, что также является областью *искусственного интеллекта (Artificial Intelligent, AI)*. Сюда относятся, например, задачи компьютерного зрения (реализуемого физически через камеру робота или датчики цвета). Такие задания встречаются в регламенте соревнований для 8-9 классов, что опережает изучение вопросов искусственного интеллекта в курсе информатики [1]. В соревнованиях для 10-11 класса уже предусматривается выбор роботом оптимального алгоритма (классификатора) действия, исходя из данных, поступающих от датчиков – принятие решений. Для этого могут использовать, например, нейронные сети. Отметим, что автоматизированное принятие решений было одной из ведущих областей кибернетики и информатики, повлиявших на введение данного предмета в школе. Подготовка к соревнованиям с применением компьютерного зрения встраивается в качестве практической части при изучении темы «Интеллектуальные алгоритмы» в 11 классе. К этому моменту у обучающихся уже сформирована потребность в фундаментализации применяемого знания для создания в будущем собственных, более эффективных решений. Также возникает потребность в объяснении, почему на данный момент не созданы алгоритмы *высшего искусственного интеллекта (General Artificial Intelligence, GAI)*, обладающего способностью к *самопреобразованию (самореконструированию)*.

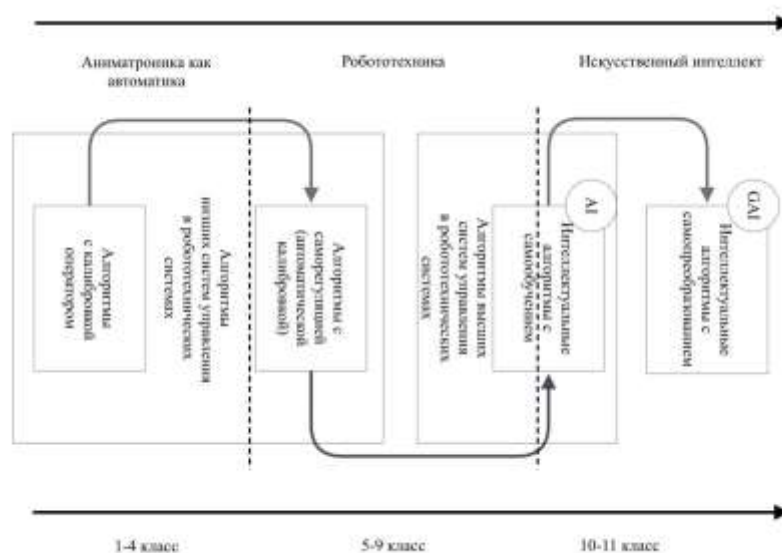


Схема 1 – Изучение робототехники в школе

### 3. Инженерные проекты с применением робототехники

Увидеть целостно робототехнику можно только в случае системного подхода, который реализуется через вовлечение обучающихся в инженерную проектную деятельность через проекты, использующие робототехнические реше-

ния как центральный элемент. Здесь сразу стоит сделать замечание, что основной целью инженерного проекта никогда не бывает сам робот. Он всего лишь выступает в качестве инструмента, позволяющего разрешить проблемную ситуацию. Продуктом (результатом проекта) является не только устройство, но и его сопровождение: исследование по ограничению сферы применения, инструкция по эксплуатации (может совпадать с заявленной в регламенте соревнований), правила утилизации (обозначенные сроки жизни проекта) и так далее, то есть всё то, что позволяет ответить на вопрос: «Зачем, почему и как мы используем именно этого робота?». При таком подходе робототехника рассматривается как одна из современных технологий, применяемая для решения возникающих перед человеком проблем.

#### 4. Заключение

Как и компьютер, в информатике робототехника выступает одновременно и как объект изучения, и как инструмент (технология). На уроках информатики робот чаще всего выступает именно как объект, если речь идёт о пропедевтике изучения тем курса, а при подготовке решений для соревнований – как технология. Искусственный интеллект в информатике также находит отражение как наука (объект) и технология, включающая робототехнику.

Образовательная робототехника в школе не должна рассматриваться как самостоятельная обособленная дисциплина: её внедрение в курс информатики обусловлено широким применением робототехники в повседневной и трудовой деятельности человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Регламент соревнований “AutoNet 10+” [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.robofest.ru/sorevnovaniya/autonet-10/>
2. Самылкина Н.Н. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса/И.А.Калинин, Н.Н.Самылкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 216 с.:ил., с. цв.вкл.
3. Самылкина Н.Н. Образовательная робототехника от модного тренда до образовательной технологии. Что дальше?// Самылкина Н.Н. “Информатика в школе” №6, 2018, стр. 52-54;
4. Arduino®. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / Салахова А.А., Феоктистова О. А., Александрова Н. А., Храмова М. В. - М.: Лаборатория знаний, 2020. — 175 с.

## **EDUCATIONAL ROBOTICS AS INTRODUCTION IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI). ENGINEERING PROJECTS**

The article examines the place of educational robotics as a part of Informatics lesson activities and project activities. There is the comparison to the lines of the course and the demonstration, why robotics is introduction in Artificial Intelligence.

Keywords: robotics, informatics, lesson, artificial intelligence, project activities, engineering projects.

## **ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ПРЕДМЕТАХ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА**

В статье обсуждаются инновационные тенденции развития современного общества и педагогической деятельности в эпоху цифровизации. Одним из базовых элементов образования становится знание основ робототехники. Подчеркивается возможность использования робототехники для изучения предметов естественно-научного цикла. Рассматриваются особенности изучения робототехники в курсе физики. Рассматриваются способы применения конструкторов на уроке и во внеурочное время.

Ключевые слова: образовательная робототехника, обучение физике.

На современном этапе развития общества и общественных отношений человечество вступило в новую фазу своего развития, которую принято называть эпохой цифровизации. Согласно принятой Правительством программе «Цифровая экономика», к 2025 году система образования в России должна быть настроена так, чтобы подготовить к рывку в цифровое светлое будущее достаточное количество грамотных пользователей информационных технологий, обладающих необходимыми в XXI веке компетенциями.

В процессе развития школьного образования становится актуальна проблема снижения познавательной активности учащихся. В школе обучение какому-либо предмету должно быть организовано так, чтобы ученикам было интересно на уроках, чтобы они сами стремились получать новые знания и педагогу не приходилось бы заставлять их усваивать учебный материал. У многих учеников складывается впечатление, что большая часть изучаемого материала не понадобится им в будущем. Поэтому задача педагога состоит в том, чтобы показать практическое применение знаний, полученных на уроках.

Инновационная направленность педагогической деятельности предполагает включение учителей в процесс создания, освоения и использование педагогических новшеств в практике обучения и воспитания, создания в школе определённой инновационной среды.

Организация учебного процесса и внедрение новых образовательных технологий являются ведущим фактором развития инновационного учебного процесса (методики, технологии, методы и средства обучения).

В современном мире робототехника является одним из перспективных направлений развития индустриального общества. Автоматизированные технологии зарекомендовали себя во многих сферах человеческой деятельности. Поэтому развитие навыков работы с робототехническими системами необходимо

прививать, начиная со школьного возраста. Робототехнические наборы позволяют создать большое количество наглядных примеров практического применения знаний обучающихся.

Робототехника развивает учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на технологию, физику, информатику и математику. Главная задача – создание инновационного образовательного продукта – системы формирования и развития инженерного мышления через преемственность обучения учащихся средствами робототехнических конструкторов нового поколения.

В настоящее время образовательная робототехника внедряется с очень большой интенсивностью среду общего образования. Но по своей специфике преподается как элемент внеурочной занятости.

Несмотря на это, некоторые элементы курса робототехники можно внедрить и в элемент урока или посвятить этому целый раздел. В таком случае, обучение будет сводиться не только к теоретическому усвоению материала, но и к практической деятельности.

Я, как учитель физики, и как руководитель кружка «Робототехника», хочу остановиться именно на использовании конструкторов Lego, Huna и REV-Robotics в своей педагогической деятельности.

Основным условием продуктивной реализации изменений современного школьного физического образования является профессиональная компетентность учителя физики в инновационной деятельности, которая рассматривается как способность и готовность решать педагогическую задачу – строить образовательный процесс, направленный на достижение учащимися целей современного образования (содействие достижению учащимися предметных, метапредметных и личностных результатов образования, развитию основных компетенций ученика, формирование образовательной мотивации учащихся).

Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностные формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Это означает, что, чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Конструирование на уроках физики и внеурочной деятельности помогает моим ученикам развить познавательный интерес к изучаемому предмету, усилить и упростить понимание тех или иных закономерностей и явлений, изучае-

мых в дисциплине. Ведь куда проще понять изучаемое явление или закон, если своими руками осознанно собрано устройство, демонстрирующее их.

Поскольку конструктор Lego является удобным, очень наглядным и красочным, его можно использовать на уроке и внеурочное время в самых разных формах:

- Демонстрационный эксперимент
- Фронтальный лабораторный эксперимент
- Экспериментальные задачи
- Проектная деятельность

Для использования новых технологий в учебном процессе компания LEGO производит ряд специализированных наборов по физике и технологии. Известны следующие тематические наборы:

- «Технология и физика» 9686, ориентированный на изучение основ физической науки и работы механизмов с моторами и рычагами;

- «Возобновляемые источники энергии» 9688, содержит дополнительные аксессуары для конструирования моделей механизмов получения энергии от естественных источников — солнечной, силы ветра и течения воды;

- «Пневматика» 9641, содержит набор дополнительных элементов, который позволяет ученикам изучить, как работают пневматические системы и самостоятельно их конструировать.

Каждый набор сопровождается соответствующим методическим пособием по использованию конструктора в учебном процессе.

В разделе «Физика и физические методы изучения природы», курса физики 7 класса, обучающиеся могут познакомиться с конструкцией и принципом работы измерительной тележки, таймера и почтовых весов (набор 9686).

Знакомство обучающихся 7 класса с понятием «энергия» и её видами можно осуществить с помощью моделей, собранных из набора Lego 9686.

При изучении темы «Экологические проблемы использования тепловых машин» в 8 классе, обучающиеся могут собрать, изучить принцип работы и экологичность электромобиля на солнечной батарее (набор 9688).

Реализуя различные варианты сборки и настройки экспериментальной установки, учащиеся знакомятся с принципом модульности современной техники, алгоритмами сборки и разборки технических конструкций, их ремонта, получают представление о некоторых технологических процессах.

Введение элементов робототехники в школьные предметы позволит заинтересовать учащихся, разнообразить учебную деятельность, использовать групповые активные методы обучения, решать задачи практической направленности.

Одним из средств формирования и развития универсальных учебных действий является проектно-исследовательская деятельность.

В рамках проектной деятельности, при подготовке к празднованию Дня космонавтики, ученики 7 класса изучили историю создания, особенности конструкции и назначение первого лунного самоходного аппарата «Луноход-1». Затем из конструктора Nuna они собрали действующий макет лунохода.

В старших классах обучающиеся работают с конструктором REV-Robotics. В рамках проектной деятельности, были разработаны и представлены проекты экологической направленности.

В проекте «Летающий огнетушитель» ученики представили устройство приставки к дрону большого класса, позволяющую обнаруживать открытое пламя, и сразу же гасить его посредством аэрозольного баллончика-огнетушителя. Помимо баллончика огнетушителя, одним из важнейших элементов предлагаемого устройства является квантовый детектор пламени. Этот прибор был разработан в Европейской организации по ядерным исследованиям в 2007 году.



В проекте «Робот для капельного полива растений» был разработан прототип робота для капельного полива растений, чтобы обеспечить регулярный полив растений в теплице, зимнем саду или поливать комнатные растения в доме, квартире или офисе. Наличие такого робота позволит

любителям флоры иметь больше растений и поддерживать их в лучшем состоянии. По сути, робот для капельного полива растений может стать одним из элементов так называемого «умного дома».

Следовательно, можно утверждать, что использование робототехнических комплексов расширяет научную и практическую составляющую сразу многих школьных предметов, позволяя решать не только учебные, но и проектно-исследовательские задачи межпредметного содержания, тем самым активизируется учебно-познавательная деятельность (одна из задач ФГОС ООО), обеспечиваются как научные основы изучаемых дисциплин, так и прикладная составляющая.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — С. 332-334
2. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — С. 332-336. — URL <https://moluch.ru/archive/120/33220/> (дата обращения: 01.04.2019).
3. Ершов М. Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики [Текст] / М. Г. Ершов // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV междунар. науч. конф.(г. Пермь, июль 2013 г.). — Пермь: Меркурий, 2013 — С. 81-87.
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5–6 классы. Практикум / Д. Г. Копосов. — М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. — 292 с.
5. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — С. 332-336. — URL <https://moluch.ru/archive/120/33220/> (дата обращения: 01.04.2019).
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2017.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Издательство: Лаборатория знаний, 2017.
8. Шадронов Д. С., Крылов Н. В. Робототехника в современном образовании // Молодой ученый. — 2018. — №19. — С. 241-243.

**О.А. Safiulina**  
**Teacher of physics Secondary school**  
**number 15, Khimki**  
**e-mail: ksu2581@mail.ru**

### **FROM THE EXPERIENCE OF USING EDUCATIONAL ROBOTICS IN THE SUBJECTS OF THE NATURAL SCIENCE CYCLE**

The article discusses innovative trends in the development of modern society and pedagogical activity in the era of digitalization. Knowledge of the basics of robotics is becoming one of the basic elements of education. The possibility of using robotics to study subjects of the natural science cycle is emphasized. The features of studying robotics in a physics course are considered. Ways of using constructors in the classroom and after school hours are considered.

Key words: educational robotics, teaching physics.

**Е.В. Соболева, к.пед.н., доц.**  
**Вятский государственный университет**  
**e-mail: vavilov5asha@yandex.ru**

**В.А. Суровцева**  
**Вятский государственный университет**  
**e-mail: vera.surov@yandex.ru**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОПАСНОСТИ\***

Развитие цифровых средств обучения стимулировало появление технологий виртуальной и дополненной реальностей, которые неоднозначно воспринимаются в контексте необходимости соблюдения норм и правил безопасной информационной жизнедеятельности. Однако, многие педагоги стремятся использовать их образовательный потенциал для активизации познания в школе. Цель статьи – исследовать дидактические возможности технологии дополненной реальности с уточнением преимуществ и недостатков в плане формирования безопасной информационной цифровой среды.

Ключевые слова: информационная безопасность, цифровая технология, работа в сети, активизация познания.

**Введение.** Актуальность представленного исследования обусловлена следующими факторами:

- 1) дополненная реальность (Augmented Reality, AR), как инновационная технология в условиях цифровизации общества, стремится к тому, чтобы получить массовое распространение и стать технологией социального значения.
- 2) Информационное образовательное пространство ориентировано на то, чтобы обучающиеся могли полученные теоретические знания сразу же проверять в ходе активной практической, экспериментальной деятельности. Появляются виртуальные, цифровые лаборатории, где необходима качественная визуализация моделируемых объектов и явлений. Например, после получения сведений по минералогии, учащиеся отправляются в «виртуальный» поход за редкими породами минералов. Или расшифровывают наскальные символы в древних пещерах. Максимальные дидактические возможности в этом плане предоставляет технология дополненной реальности. Действительно, система образования получает уникальные шансы относительно безопасно (осуществлять химические опыты, совершить погружение, отправиться в космическое путешествие и т.д.), визуализировать процессы, базирующиеся на фундаментальных теоретических данных, активизировать познание, поддерживать реализацию принципов наглядности и понимания.

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-36-01026-ОГН «Совершенствование методологии геймификации учебного процесса».

3) В то же время, невозможно отрицать влияние информационного взаимодействия в виртуальной дополненной среде на психологическое становление личности. Троллинг, аутинг и фрейпинг: всё это новые способы негативного влияния на сознание личности человека. Таким образом, возникает необходимость соотнести возможные риски и угрозы безопасности личности обучающегося и дидактический потенциал технологии дополненной реальности.

Цель исследования – описать дидактические возможности дополненной реальности с уточнением преимуществ и недостатков в плане формирования безопасной информационной среды.

Задачи исследования: раскрыть сущность феноменов «дополненная реальность», «цифровая технология», «преимущества и недостатки дополненной реальности»; изучить и сравнить образовательные приложения с дополненной реальностью; проанализировать опыт использования ресурсов дополненной реальности.

**Результаты.** Анализ литературы позволяет обоснованно утверждать, что педагогу цифровой школы следует иметь четкое понимание о необходимости адаптации используемых методов безопасности в новые информационные технологии, в том числе на базе средств дополненной реальности. Дополненная реальность (Augmented Reality, AR) – это среда с прямым или косвенным дополнением физического пространства цифровой информацией в условиях реального времени посредством компьютерных устройств (планшетов, смартфонов, гаджетов, программного обеспечения к ним) [1]. Дополненная реальность предоставляет как новые возможности для обучения, так и содержит угрозы для безопасности и конфиденциальности. Из практики преподавания можем отметить, что дополненная реальность позволяет увлекательно организовывать изучение достаточно «скучного» для школьника материала: правил, норм, стандартов. Например, неоднократно проводились квесты, игры, заключающиеся в поисках ответов на стене с помощью мобильного приложения WallaMe. В процессе игры на стены «накладывалась дополнительная реальность, содержащая изображения, символы, которые учащиеся искали и расшифровывали. Таким образом, игровой характер изучения способствовал запоминанию, активизации познания.

Рассмотрим другие объективные преимущества использования технологии дополненной реальности в дидактическом процессе [2]: новая форма для мотивации, развития познавательного интереса, повышения качества обучения за счёт увеличения информационных потоков; технология поддержки принципов наглядности, доступности, полноты и интерактивности для формирования образного мышления и пространственного воображения; среда для интерактивного взаимодействия с исследуемым явлением. Примеры дополнения реальности – параллельная лицевой цветная линия, показывающая расположение предмета,

стрелки с указанием расстояния от места до объекта, «нарисованная» траектория полета снаряда, смешение реальных и вымышленных объектов в компьютерных играх и т. п. Средствами дополненной реальности можно считывать сведения об окружении.

Феномен «дополненная реальность» первоначально исследован учёным Томом Коделом (англ. Tom Caudell) из корпорации Boeing в 1990 году [3]. Дополненная реальность привносит объекты цифрового мира в реальную среду. Например, на тротуаре посреди улицы в городе перед j,exf.obvbcz появляется мамонт. Дополненная реальность поддерживает включение звуковых, видео компонентов в реальный мир посредством компьютерного моделирования; заменяет плоское изображение в методических материалах на 3D-модель; интегрирует новые данные прямо в реальное физическое пространство.

Таким образом, технология дополненной реальности не только активизирует, но и геймифицирует дидактический процесс за счёт описанных преимуществ и факторов. Дополненная реальность обогащает образовательную среду новыми технологиями, порождая уникальный практико-преобразовательский опыт. Виртуальные образы, которые учащиеся наблюдают непосредственно в школьном кабинете, позволяют сделать учебный материал более наглядным, ярким и доступным для запоминания. Рассмотрим примеры мировой практики использования технологии [3]:

1. Были осуществлены опыты, где для одной группы детей на занятиях применяли наглядный материал с AR, а второй группе – традиционные средства наглядности. В ходе эксперимента установили, что в той группе, где использовалась дополненная реальность, процент усвоения информации детьми приблизился к 90 %. Улучшилась дисциплина и удавалось удерживать внимание практически всей аудитории, тогда как в группе с привычными пособиями все показатели были в два и три раза меньше. Одной из причин такого влияния является то, что AR создает эффект присутствия, очень ясно отображает связь между реальным и виртуальным миром, что психологически привлекает человека и активизирует его внимание и восприимчивость к информационной составляющей.
2. В 2006 году студент Массачусетского технологического института (MIT) разработал игру «Оживляя революцию» (Reliving the Revolution) демонстрирующую знаменитую историческую битву при Лексингтоне – одно из первых вооруженных столкновений между войсками Великобритании и колонистами в Америке. Целью применения была популяризация истории США среди школьников и студентов. В ходе игры участники должны были выяснить, кто сделал первый выстрел в Лексингтоне. Для поиска информации и виртуальных объектов применялись карты, открытые на мобильных устройствах, при помощи которых можно найти интерактивные точки на местности. В этих

точках отмечались виртуальные объекты, например, мушкетеры, справки о постройках или исторические персоналии. По этим точкам учащиеся получали реальные теоретические знания о ходе событий Американской революции.

3. В игровом пространстве *Environmental Detectives* (2007) (экологические детективы) осуществляется поиск источника утечки токсичных материалов, ориентированием по карте в мобильном приложении. В приложении хранится информация о типах загрязнений и угрозах, которые они несут человеку и природе. Игра объединила школы и университеты: студенты были разработчиками приложения, а школьники – игроками. Два вышеописанных игровых пространства поддерживаются данными о GPS координатах, а среда дополненной реальности воспроизводится в текстовом виде или же в формате изображений.
4. Игра «Загадочная таблица», для повышения познавательного интереса к химии и поддержки получения теоретических сведений о периодической таблице Менделеева. В основе игры – детективная история о человеке, потерявшем память. Участники игры получают зашифрованные послания в виде трехмерных объектов, привязанных к конкретным элементам. В ходе игры дети узнают об особенностях различных химических элементов и восстанавливают память герою.

Во всех случаях, дополненная реальность накладывает сгенерированные компьютером визуальные, аудио- и тактильные сигналы на естественное поле зрения человека, а также слуховой и осязательный фон. Примерами наложений являются: навигационные данные, микросхемы дистанционное проецирование при выполнении сложных манипуляций [4]. Особо выделим негативные факторы воздействия дополненной реальности:

- отвлекающий характер. Например, большое количество разнообразной информации, находящейся в поле зрения пользователя, перегружает восприятие, нервную систему;
- угрозы хищения данных. Использование программ, реализующих дополненную реальность, увеличивает скорость обработки информации, активизирует взаимодействие сетевых пользователей. Но информация, передаваемая через сеть, открывает детали IP-адреса, местоположения, типа устройства, права доступа пользователя и многое другое. Дополненная реальность должна получить доступ к некоторым персональным данным – геолокация, история покупок, финансовые детали. Если злоумышленник воспользуется таким каналом, то последствия будут незамедлительны;
- не каждый школьник может себе позволить средства, которые реализуют технологию дополненной реальности.

Однако, педагогический эксперимент показал, что кроме положительного влияния на познание, учащиеся отмечали резь, сухость в глазах; головные боли;

повышение утомляемости. После продолжительного воздействия дополненной реальности школьники испытывали головокружение. Наблюдались случаи повышенной нервозности, возбудимости. Переключение на другие виды деятельности, школьные предметы происходило трудно и сопровождалось гиперактивностью.

**Заключение.** Современная образовательная среда насыщается цифровыми программными средствами, в том числе на основе технологий дополненной реальности. Практическая значимость представленного исследования заключается в том, что уточненные негативные факторы использования дополненной реальности в обучении позволяют минимизировать риски информационной безопасности для здоровьесберегающей среды цифровой школы. Проводимый в школах г. Кирова и Кировской области педагогический эксперимент подтверждает несомненные преимущества технологии дополненной реальности для активизации обучения, повышения интереса. Однако, отмечаются и негативные факторы воздействия на психологический компонент личности школьника (стресс, головные боли, резь в глазах, агрессия), увеличение рисков для сохранения конфиденциальности данных. Для многих средства дополненной реальности воспринимались и воспринимаются как возможность манипулирования другим объектом, реализацией агрессии. В качестве методических рекомендаций педагогам, которые планируют включать технологию в дидактический процесс, отметим: необходимость регламентирования времени использования ресурсов AR; чередования видов деятельности, традиционных методов и средств обучения с инновационными; включение физкультминутки и элементов нейрогимнастики; проведение техники безопасности пользователя в сети и при работе с виртуальными ресурсами. Только рациональный подход, учёт всех угроз для безопасности жизнедеятельности позволит оптимально реализовать дидактический потенциал технологии дополненной реальности для формирования цифрового гражданина.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ступин А. А., Ступин И. А. Дополненная реальность в образовании: возможности и перспективы // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – № 7. – с. 75-84.
2. Фахрутдинова А. Р. Дополненная реальность в образовании // Материалы XIV Всероссийской студенческой конференции «Информационные технологии в современном мире». – 2017. – с. 152-155.
3. Чистякова Н. С. Технология дополненной реальности // Аллея науки. – 2018. – с. 888-891.

4. Шакиров И. Ш. «Дополненная реальность»: инновационная технология обучения // Международная научная студенческая конференция «Информационные технологии»: сборник статей. – 2016. – с.82.

**E.V. Soboleva**  
**candidate of pedagogical sciences, associate professor**

**Vyatka State University**  
**e-mail: vavilov5asha@yandex.ru**

**V.A. Surovtseva**  
**Vyatka State University**  
**e-mail: vera.surov@yandex.ru**

### **APPLICATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS: OPPORTUNITIES AND DANGERS**

The development of digital learning tools has stimulated the emergence of virtual and augmented reality technologies, which are ambiguously perceived in the context of the need to comply with the norms and rules of safe information life. However, many teachers strive to use their educational potential to enhance learning in school. The purpose of the article is to explore the didactic possibilities of augmented reality technology, specifying the advantages and disadvantages in terms of creating a secure digital information environment

Keywords: information security, digital technology, networking, activation of knowledge.

**Н.П. Ходакова, д.пед.н., проф.**  
**Московский городской**  
**педагогический университет**  
**e-mail: honipa@bk.ru**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Использование программ дополненной реальности в учебном процесс начальной школы обладают большим потенциалом. В частности, использование программ в рамках проектной деятельности, при изучении отдельных дисциплин и природных явлений, способствует визуализации и расширяет возможность реального восприятия.

Ключевые слова: программы, реальность, школа, обучение, обучающиеся, дополненная реальность, виртуальная реальность.

В современном мире образование детей является важной составляющей жизнедеятельности и значительную роль в данном процессе играют методы и приемы организации образовательного процесса, которые могут быть связаны с внедрением современных технических средств, ориентированных на получение детьми дополнительной информации, в том числе и наглядной.

В современной школе в первую очередь внедряются интерактивные и мультимедийные технологии, однако наиболее перспективным средством признается дополненная реальность, особенно включенная в проектную деятельность, которая дает самые высокие результаты в творческом развитии детей.

Дополненная реальность - мощный инструмент для визуализации изображений, который может оживить любой учебник. Она может отобразить процессы, которые сложно наблюдать в реальной жизни, например, работу внутренних органов человека, физические эксперименты, которые сложно воспроизвести в условиях школьной лаборатории.

Астрономические приложения для Android и iOS Solar Walk и StarWalk kids от компании Vito Technology Inc обладают большим потенциалом. Мобильное устройство достаточно направить на небо, и на экране появятся названия звёзд и созвездий, а также дополнительная астрономическая информация о них.

Использование технологии дополненной реальности помогает вдохнуть жизнь в музейные экспонаты, реконструируя древних животных или оживляя фрагменты исторических событий. При помощи дополненной реальности можно познакомиться с шерстистым мамонтом, саблезубым тигром и ископаемом кроликом.

Технологии дополненной реальности могут использоваться во всем спектре дисциплин, изучаемом в начальной и средней школе. Для младших школьников компания Eligo Vision выпускает кубики с дополненной реальностью, а компания DevAR kids – азбуку, сказки и раскраски.

Большой потенциал у данной технологии при использовании в проектной деятельности. В данный момент на рынке появляются все больше приложений



для создания проектов дополненной реальности самостоятельно. Одно из таких приложений - EV Toolbox, которое позволяет создавать объекты дополненной реальности разной степени сложности на основе маркерной технологии.

Актуальность внедрения в начальной школе технологий дополненной реальности связана и с тем, что современный младший школьник в значительной степени отличается от школьника прошлых лет. Высокий уровень автоматизации и информатизации окружающего мира ведет к тому, что дети с раннего возраста учатся использовать мобильные устройства. В частности, многие родители скачивают для детей интерактивные игры на планшеты, покупают специальные электронные устройства, которые позволяют детям играть, общаться, смотреть видео-контент. Количество мобильных устройств постоянно растет, а сами технологии совершенствуются так же, как и совершенствуются приложения к ним, что дает основание говорить о том, что в будущем дополненная реальность станет обязательной частью образовательного процесса.

Специалистами, которые занимаются разработками приложений, актуальных для учебного процесса отмечается, что внедрение дополненной реальности в разы повышает качество образования в начальной школе и уровень усвоенности материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ермилина Т., Ходакова Н.П. Компьютерное моделирование в начальной школе // В сборнике: Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 170-173.
2. Федосов А.Ю., Ходакова Н.П. Современные проблемы информатизации начального образования // Монография. Издательство «Зебра». Ульяновск. 2019. с.101 ISBN: 978-5-6042827-1-7

**N. Khodakova**

#### **THE USE OF AUGMENTED REALITY PROGRAMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF PRIMARY SCHOOLS**

The use of augmented reality programs in the primary school curriculum has great potential. In particular, the use of programs in the framework of project activities, in the study of individual disciplines and natural phenomena, contributes to visualization and expands the possibility of real perception.

Keywords: programs, reality, school, training, students, augmented reality, virtual reality.

Научное издание

## **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – 2020**

### **Материалы**

**Международной научно-практической конференции,  
посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского  
образования, великого педагога и математика, академика РАН  
С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.)  
(29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл)**

Под редакцией доктора педагогических наук,  
кандидата физико-математических наук, профессора  
А. А. Русакова

Материалы печатаются в авторской редакции

Технический редактор С. П. Строев

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»  
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95,  
oreluniver.ru.

Подписано к печати 26.11.2020 г. Формат 60 x 90 1/16.  
Усл. печ. л. 24,25. Тираж 100 экз.  
Заказ № 2402.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на полиграфической базе ООО «Типография “Вектор”»  
302040, г. Орёл, ул. Лескова, 19.