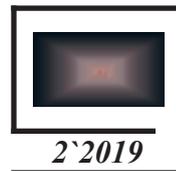


# **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА**



**2`2019**



Научно-методический  
журнал издается с 1992 года  
ISSN 2070-9013

Учредитель издания  
Академия информатизации  
образования

*Журнал входит  
в перечень изданий,  
рекомендованных ВАК*

**Редакционный совет:**  
**Русаков А.А.**  
главный редактор, президент  
Академии информатизации образования

**Авдеев Ф.С.**

*д-р пед. наук, профессор, председатель  
научного совета Орловского отделения  
Академии информатизации образования,*

**Аринушкина А.А.**

*д-р пед. наук, главный научный  
сотрудник ФГБНУ  
«Институт управления образованием РАО»,*

**Берил С.И.**

*д-р физ.-мат. наук, профессор,  
ректор Приднестровского  
государственного университета  
им. Т.Г. Шевченко,*

**Горлов С.И.**

*д-р физ.-мат. наук, профессор,  
ректор Нижневартковского  
государственного университета,*

**Казаченок В.В.**

*д-р пед. наук, профессор,  
член Президиума Академии  
информатизации образования,  
эксперт Института ЮНЕСКО  
по информационным технологиям  
в образовании, Белорусский  
государственный университет,*

**Киселев В.Д.**

*д-р техн. наук, профессор, председатель  
научного совета Тульского отделения  
Академии информатизации образования,*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ**

**Бешенков С.А., Матвеева В.А.**  
ИКТ-компетентность будущего учителя  
начальных классов.....3

**Мирзоев М.С., Махмадалиев Э.Ш.**  
Подготовка учителя технологии к  
конвергентному обучению информатике  
и технологии в основной школе  
(на примере вузов Республики  
Таджикистан).....11

**Лосев Н.В.**  
Формирования блочно-модульной  
структуры электронных  
образовательных ресурсов  
в соответствии с принципом  
уровневой дифференциации.....17

**Тюхова П.Ю.**  
Возможности современных цифровых  
технологий в развитии англоязычной  
коммуникативной компетенции  
обучающихся.....28

### **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Крючкова К.С.**  
Виртуальная академическая мобильность  
будущих учителей как современная  
тенденция высшего образования.....38

**Карелина М.В.**  
Принципы типизации  
высокотехнологичных тренажеров  
для инженеров транспорта.....48

**Кузовлев В.П.**

*д-р пед. наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки  
Российской Федерации,  
председатель научного совета  
Липецкого отделения  
Академии информатизации образования,*

**Лапенко М.В.**

*д-р пед. наук,  
директор Института математики,  
информатики и информационных  
технологий Уральского  
государственного  
педагогического университета,*

**Митюшев В.В.**

*д-р техн. наук, профессор,  
профессор Педагогического  
университета,*

*г. Краков, Польша,  
**Письменский Г.И.***

*д-р ист. наук, профессор, проректор  
Современной гуманитарной академии,*

**Роберт И.В.**

*академик РАО, д-р пед. наук, профессор,  
Главный научный сотрудник ФГБНУ  
«Институт развития  
стратегии образования РАО»,*

**Сергеев Н.К.**

*академик РАО, д-р пед. наук, профессор,  
советник при ректорате Волгоградского  
государственного  
социально-педагогического университета,*

**Чернышенко С.В.**

*д-р биологических наук, кандидат  
физ.-мат. наук, профессор,  
Московский государственный  
областной университет*

**Редакционная коллегия:**

**Яламов Г.Ю.**

*ответственный секретарь  
редакционной коллегии, главный ученый  
секретарь АИО, ведущий научный  
сотрудник ФГБНУ «Институт  
управления образованием РАО»,  
кандидат физ.-мат. наук, д-р  
философии в области информатизации  
образования, эксперт журнала  
**Сасыкина А.С.**  
редактор*

**Адрес редакции:**

109029, Москва, ул. Нижегородская,  
д. 32, стр. 4. Тел.: +7 (926) 574-8109  
E-mail: ininforao@gmail.com,  
<http://www.pedinf.ru/>

**Черепанова А.Л.**

Обучение монгольских слушателей теме  
«Статистические функции MS Excel»  
на подготовительном отделении.....62

**Михаэлис С.И.**

Методическая разработка по проведению  
открытого занятия по информатике  
в группе иностранных слушателей  
подготовительного отделения вуза.....69

**Гордеева И.А., Наумова С.Б.**

Система заданий по теме  
«Искусственный интеллект  
и интеллектуальные алгоритмы»  
для бакалавров педагогического  
направления.....78

**Емец Н.П.**

Информационные технологии обучения  
в курсе физики педагогического вуза.....88

**РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

**Курбесов А.В., Мирошниченко И.И.,**

**Сердюкова М.А., Аручиди Н.А.**  
Разработка портала проведения  
электронных конференций и  
его эволюция в интерактивную систему  
машинного обучения.....96

**Бажина П.С., Жигалова О.П.,  
Куприенко А.А., Лисенко М.Л.,  
Толстопятов А.В.**

AR/VR технологии в образовании:  
область научно-педагогического  
исследования.....104

### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

**Бешенков Сергей Александрович,**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Институт управления образованием РАО», Руководитель Центра  
информатизации образования, доктор педагогических наук, профессор,  
srg57@mail.ru*

**Beshenkov Sergej Aleksandrovich,**

*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management  
of Education of The Russian Academy of Education», the Head of the Center  
of informatization of education, Doctor of Pedagogics, Professor, srg57@mail.ru*

**Матвеева Валентина Александровна,**

*Сахалинский государственный университет, старший преподаватель  
кафедры математики, matveeva89.ru@mail.ru*

**Matveeva Valentina Aleksandrovna,**

*The Sakhalin State University, the Senior lecturer of the Chair of mathematics,  
matveeva89.ru@mail.ru*

### ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

#### ICT COMPETENCE FUTURE TEACHERS OF INITIAL CLASSES

**Аннотация.** В статье авторы анализируют ИКТ-компетентность учителя начальной школы с точки зрения современной гуманистической, компетентностной парадигмы в образовании. Раскрывают структуру и содержание ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов, дают определение понятию «ИКТ-компетентность будущего учителя начальных классов».

**Ключевые слова:** ИКТ-компетентность; гносеологический; аксиологический; праксиологический; профессионально-личностный; коммуникативные компоненты; семиотика; семиотическая компетентность; знаково-символическая деятельность.

**Annotation.** In the article, the author analyzes ICT competence of an elementary school teacher from the point of view of a modern humanistic, competence paradigm in education. The author reveals the structure and content of ICT competence of the future primary school teacher, defines the concept of ICT competence of the future primary school teacher.

**Keywords:** ICT competence; gnoseological; axiological; praxeological; professional and personal components; communicative components; semiotics; semiotic competence; sign-symbolic activity.

На сегодняшний день информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) являются неотъемлемым компонентом профессиональной деятельности, а ИКТ-компетенции обязательным компонентом современного образования.

Согласно исследованиям Е.А. Ракитиной [13] ИКТ-компетентность представляется набором следующих компетентностей: компетенция в сфере познавательной деятельности (системно-операционная работа с информацией); компетенция в сфере коммуникативной деятельности (знаково-символический аспект средств коммуникации); технологическая компетенция (технологизация при организации деятельности); компетенция в сфере социальной деятельности (личная ответственность за создаваемую информационную среду). В докладе С.А. Бешенкова, Е.А. Ракитиной, Э.В. Миндзаевой на V Международной научной конференции «Фундаментальные основы информационной науки» отмечено, что существенную роль в построении общеобразовательного курса информатики сегодня играют информационные модели, которые обеспечивают метапредметные связи с другими школьными предметами. В основе информационной культуры лежит знаково-символическая деятельность, обеспечивающая процесс информационного моделирования (Э.В. Миндзаева, Н.А. Курганова и др.). Работа с информацией, ее накоплением, обработкой, хранением обеспечивается семиологией<sup>1</sup>, исследования в данном направлении ведутся еще с конца XX века [1; 2; 5] и сегодня исследователи (А.С. Бешенков, А.Г. Гейн, С.Г. Григорьев, Е.А. Ракитина, Э.В. Миндзаева и др.) все больше отмечают важность семиотических компетенций, которые «особенно ярко проявляются при переходе информатики на метапредметный уровень» [4]. Таким образом, ИКТ-компетентность и информационное образование в целом все больше сегодня рассматриваются с точки зрения информационных принципов: формализации, моделирования, нелокальности информационных взаимодействий и др. [3].

Формирование и развитие ИКТ-компетентности учителя, в частности учителя начальной школы, является сегодня приоритетной задачей. Анализируя рекомендации ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей» [14], требования в Едином квалификационном справочнике, результаты научных исследований (И.В. Роберт, В.В. Лаптева, Е.К. Хеннер и др.) приходим к выводу о рассмотрении ИКТ-компетентности сквозь призму логической, знаково-символической, личностно-психологической сущности, гуманизации,

---

<sup>1</sup>Семиотика, семиология (от греч. *σημείον* – знак, признак), научная дисциплина, исследующая общее в строении и функционировании различных знаковых (семиотических) систем, хранящих и передающих информацию [6].

как одной из основных тенденций в современном образовательном пространстве. ИКТ-компетентность является многоаспектной, многие авторы (Е.К. Хеннер и др.) рассматривают три компонента: когнитивный, операциональный и аксиологический. Говоря об ИКТ-компетентности будущего учителя начальной школы авторы (Н.А. Ершова и др.) приводят когнитивно-операциональный, мотивационно-рефлексивный, профессионально-методический компоненты. С.А. Зайцева в исследовании ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов достаточно основательно рассматривает структуру, определив когнитивный, аналитический, мотивационный, технологический, коммуникативный, рефлексивный, ценностный и методический компоненты. Данную классификацию автор проводит в контексте трех аспектов: универсальной, педагогической и методической компетентности и высокий уровень ИКТ-компетентности автор отождествляет с высоким уровнем технологизации учебного процесса: «Весь процесс обучения в вузе построен на использовании современных технологий» [7]. На наш взгляд, на сегодняшний день наиболее актуальным является алгоритмизация работы с большими массивами информации, при обработке которой все чаще используются методы искусственного интеллекта. В основе алгоритмов Data Mining, широко используемых как в повседневной жизни, так и в исследовательских центрах с целью, например, прогнозирования природных катаклизмов, используются математические методы. Ассоциативные связи, деревья решений, кластеризация и другие задачи Data Mining решаются путем математических алгоритмов. Но анализ обработанных на какой-либо платформе Data Mining данных – задача, которую выполняет человек. Обучение нейронных сетей алгоритмам, которые нужно создать, проинтерпретировать результат машинного обучения – задача человека. Таким образом, имея сегодня большие возможности в среде ИК-технологий, задача, связанная с анализом обработанных данных, остается сегодня особенно актуальной.

Опираясь на трактовку определения компетенции Федеральным институтом развития образования и исследования, И.В. Роберт считает необходимым рассмотреть ИКТ-компетентность сквозь призму трех компонентов: знания, умения и опыт. Анализ структурно-содержательных моделей ИКТ-компетентности, современные тенденции в сфере ИК-технологий привели нас к выводу, что при рассмотрении ИКТ-компетентности необходим базовый, философский подход, являющийся основой любых научных знаний.

Таблица 1.

Структурно-содержательная модель ИКТ-компетентности  
будущего учителя начальной школы

Составляющие ИКТ-компетенции	Знания	Умения	Опыт
1. <u>Гносеологический компонент</u> – когнитивная <sup>2</sup> составляющая (понимание теоретических основ ИКТ, необходимых для педагогической деятельности).	1) Знание понятий, фактов, методов, приемов в информатике, формальной информатике (математическое описание аппаратной системы). Формирование информационного языка. 2) Знание информационных моделей <sup>3</sup> , алгоритмов, необходимых для педагогической деятельности. 3) Знание логики построения школьного курса информатики, целей и особенностей его содержательных линий. 4) Знание основных средств, методов и приемов в построении информационных моделей, а также методов обучения дисциплине «Информатика». 5) Знание различных форм контроля и оценивания деятельности учащихся, приемов организации деятельности учеников. 6) Знание нормативно-правовых, психолого-педагогических требований необходимых для организации учебного процесса младшего школьника.	1) Оперирование понятиями, фактами, методами, приемами в информатике, формальной информатике. Умелое использование информационного языка. 2) Работать с определенными алгоритмами, информационными моделями в своей профессиональной деятельности. 3) Умение анализировать и умело комбинировать нормативные, психолого-педагогические и методические требования при построении занятий. 4) Умение эффективно организовать деятельность учеников и, как результат, применять наиболее оптимальные формы контроля.	Опыт в добытии знаний, работе с информацией, знаковыми системами, информационными моделями, алгоритмами. Педагогический опыт (педагогическая, преддипломная практики).

<sup>2</sup> Когнитивный – относящийся к познанию, к функциям мозга, которые обеспечивают формирование понятий, оперирование ими и получения вывода знаний

<sup>3</sup> Информационная модель – предмет изучения информатики.

<p>2. <u>Аксиологический компонент</u> – профессионально-ценностная и мотивационно-ценностная составляющая.</p>	<p>1) Осознание значения знаний в области ИКТ-технологий для формирования общенаучной картины мира, осознания экономической, практической целесообразности ИКТ-знаний. 2) Осознание значения формирования ИКТ-компетенции у будущего поколения. 3) Осознание необходимости формирования взглядов на мир под влиянием национального менталитета, общественно-политических, культурных институтов сквозь призму системы знаний в области ИКТ-технологий. 4) Осознание необходимости иметь высокий уровень подготовки в сфере ИКТ-технологий. 5) Осознание необходимости саморазвития, самосовершенствования, осуществления педагогической деятельности.</p>	<p>1) Умение получать, анализировать, систематизировать информацию в сфере ИКТ-технологий и оценивать их влияния на экономическую, геополитическую, культурную, общественно-политическую ситуацию в стране и мире. 2) Умение анализировать новаторскую педагогическую теорию с применением ИКТ-технологий, систематизировать полученные знания и трансформировать в своей педагогической деятельности. 3) Умение анализировать собственный педагогический, практический, исследовательский опыт.</p>	<p>Опыт определяется потребностью иметь высокий уровень естественно-научной подготовки; потребностью в саморазвитии и самосовершенствовании, в осуществлении педагогической деятельности.</p>
<p>3. <u>Праксиологический компонент</u> – предметно-практическая и рефлексивно-оценочная составляющие.</p>	<p>1) Знание успешных авторских методик в педагогической деятельности, передового педагогического опыта, передовых ИКТ-технологий в сфере образования. 2) Знание психолого-педагогических основ применения ИКТ в профессионально-педагогической деятельности. 3) Знание системы стандартов эргономических требований при организации учебного процесса с применением ИКТ-технологий.</p>	<p>1) Умение анализировать успешный педагогический опыт, авторские методики, передовые ИКТ-технологии и трансформировать в своей педагогической деятельности. 2) Умение применять ИКТ-технологии в образовательном процессе с учетом психолого-педагогических особенностей младших школьников. 3) Умение применять ИКТ-технологии в образовательном процессе с учетом эргономических требований для младших школьников.</p>	<p>Опыт определяется профессионально-профилированными знаниями и практическими навыками в воспитательно-педагогической деятельности, применении профессионального и жизненного опыта в осуществлении трудовой деятельности.</p>

<p>4. <u>Профессионально-личностный компонент</u> – психологическая составляющая.</p>	<p>1) Знание об особенностях влияния ИК-технологий на психические познавательные процессы. 2) Знание о способах повышения познавательной активности, трудоспособности средствами ИК-технологий. 3) Знание о способах создания зоны психологического комфорта в профессиональной среде средствами ИК-технологий.</p>	<p>1) Умение использовать ИК-технологии для повышения собственной трудоспособности, активности познавательных процессов. 2) Умение использовать ИК-технологии для увеличения эффективности познавательных процессов. 3) Умение использовать ИК-технологии при формировании зоны психологического комфорта (особенно актуально для молодого специалиста).</p>	<p>Опыт определяется способностью анализировать и корректировать собственные профессионально-личностные, психологические особенности, рассмотреть сквозь призму профессиональной деятельности, в том числе средствами ИК-технологий.</p>
<p>5. <u>Коммуникативный компонент</u> – процессуально-личностная составляющая.</p>	<p>1) Знание о способах организации педагогического взаимодействия учитель-учитель, учитель-ученик, ученик-учитель, ученик-ученик, учитель-родитель, родитель-ученик, родитель-родитель. 2) Знание основ педагогического мастерства. 3) Знание способов исследования функционирования малых групп количественными методами.</p>	<p>1) Умение организовать педагогическое взаимодействие учитель-учитель, учитель-ученик, ученик-учитель, ученик-ученик, учитель-родитель, родитель-ученик, родитель-родитель. 2) Умение доступно излагать новый материал, в том числе пользуясь средствами ИК-технологий. 3) Умение проводить исследования функционирования малых групп количественными методами и средствами ИКТ.</p>	<p>Опыт определяется способностью анализировать и корректировать взаимодействия в группах, в малых группах, в коллективах.</p>

ИКТ-компетентность будущих учителей начальной школы представляет собой целостную структуру, в которой взаимодействуют все выше обозначенные компоненты: гносеологический, аксиологический, праксиологический, профессионально-личностный и коммуникативный. Формирование ИКТ-компетентности является одной из основных задач образовательного процесса, которая обеспечивает высокий уровень квалификации, образованности, развитого интеллекта и критического мышления у будущего учителя начальной школы. Представленная структурно-содержательная модель ИКТ-компетентности позволяет более полно посмотреть на вопросы повышения качества образования будущего учителя начальной школы.

#### *Литература*

1. Белошапка В.К. Информатика как наука о буквах // Информатика и образование. 1992. №1. С. 6-12.
2. Белошапка В.К., Лесневский А.С. Основы информационного моделирования // Информатика и образование. 1989. №3. С. 17-24.
3. Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Миндзаева Э.В. Гуманитарная информатика: от технологий и моделей к информационным принципам [Электронный ресурс] // Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»: [сайт]. URL: [http://lbz.ru/metodist/lections/1/files/5\\_Beshenkov\\_Humanitar\\_informatika\\_ot\\_tehnoi\\_models\\_k\\_inf\\_principles.pdf](http://lbz.ru/metodist/lections/1/files/5_Beshenkov_Humanitar_informatika_ot_tehnoi_models_k_inf_principles.pdf) (дата обращения: 30.04.2019).
4. Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Миндзаева Э.В. Информационное образование в России // Знание. Понимание. Умение. 2013. №3. С. 42-51.
5. Бешенков С.А., Гейн А.Г., Григорьев С.Г. Информатика и информационные технологии. Екатеринбург: Уральский рабочий, 1995. 134 с.
6. Семиотика [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия: [сайт]. URL: <https://bigenc.ru/linguistics/text/3547672> (дата обращения: 08.02.2019).
7. Зайцева С.А. Система формирования информационной и коммуникационной компетентности будущих учителей начальных классов в педагогическом вузе: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Шуя, 2011. 423 с.
8. Концепция развития российского математического образования [Электронный ресурс] // Гарант.ру. Информационно-правовой портал: [портал]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/> (дата обращения: 25.04.2018).
9. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования РФ: [сайт]. URL: <https://минобрнауки.рф/> (дата обращения: 25.04.2018).

10. Курганова Н.А. Развитие знаково-символической деятельности учащихся в процессе обучения информатике на основе семиотического подхода: дис. канд. пед. наук.: 13.00.02. Омск, 2006. 203 с.

11. Миндзаева Э.В. Развитие универсальных учебных действий в курсе информатики 5-6 классов: дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.02. Москва, 2009. 185 с.

12. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н.

13. Ракитина Е.А. Построение методической системы обучения информатике на деятельностной основе: дис. ... докт. пед. наук.: 13.00.02. Москва, 2002. 486 с.

14. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО [Электронный ресурс] // Институт ЮНЕСКО: [сайт]. URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf> (дата обращения: 10.02.2019).

**Мирзоев Махмашариф Сайфович,**

*Московский педагогический государственный университет\*,  
профессор кафедры прикладной математики, информатики  
и информационных технологий, доктор педагогических наук, доцент,  
sharifmir64@gmail.com*

**Mirzoev Maxmasharif Sajfovich,**

*The Moscow State Pedagogical University\*,  
the Professor of the Chair of applied mathematic, informatics and information  
technologies, Doctor of Pedagogics, Associate professor, sharifmir64@gmail.com*

**Махмадалиев Эрадж Шукурлоевич\*,**

*соискатель кафедры прикладной математики, информатики  
и информационных технологий, erach.maxmadaliev@mail.ru*

**Maxmadaliev E`radzh Shukurloevich\*,**

*The Applicant of the Chair of applied mathematic, informatics and information  
technologies, erach.maxmadaliev@mail.ru*

**ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ К КОНВЕРГЕНТНОМУ  
ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ В ОСНОВНОЙ  
ШКОЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН)**

**TRAINING TEACHERS TECHNOLOGIES FOR CONVERGENT  
TEACHING INFORMATICS AND TECHNOLOGY IN BASIC SCHOOL  
(ON THE EXAMPLE OF UNIVERSITIES OF THE REPUBLIC  
OF TAJIKISTAN)**

**Аннотация.** Рассматриваются теоретические и практические аспекты подготовки учителя технологии к преподаванию конвергентного курса «Технология и Информатика» в общеобразовательных школах Республики Таджикистан (РТ). Анализируется понятие «Технология» в системе образования и дается определение школьного курса «Технология» в условиях РТ.

**Ключевые слова:** конвергенция; обучение; информатика; технология; учитель; структура; содержание; деятельность; технологическая; аспект; понятийный; методический и программно-технологический.

**Annotation.** The article discusses the theoretical and practical aspects of preparing a technology teacher to teach a convergent course «Technology and Informatics» in general education schools of the Republic of Tajikistan; the concept of «Technology» in the education system is analyzed and the definition of the school course «Technology» in the context of the Republic of Tajikistan is given.

**Keywords:** convergence; learning; computer science; technology; teacher; structure; content; activity; technological; aspect; conceptual; methodical and program-technological.

Нововведения в систему образования Республики Таджикистан, обусловленные социально-экономическими и информационно-технологическими условиями развития общества, вызвало необходимость пересмотра целей и задач профессионального педагогического образования в вузах РТ. Профессиональное образование занимает ведущее место в системе образования РТ. В последнее время в РТ серьезное внимание уделяется развитию профессионального образования в области подготовки специалистов технической сферы (инженерия, энергетика, техник-программистов, системных администраторов и т.п.). Это прежде всего связано с нехваткой профессиональных кадров на энергетических предприятиях, производстве с роботизированной системой и тому подобное. Поэтому правительство РТ ставит задачу перед системой высшего образования – усилить развитие профессионального образования в области подготовки специалистов в сфере инженерии, IT-технологии с использованием современных инновационных технологий и сохранением фундаментального образования [1; 5].

С другой стороны, в современном обществе все большее значение приобретает информационно-технологическое образование специалистов (педагогов, социологов, политологов, юристов, медиков и др.) как часть системы профессионального образования. Поскольку любая научная область характеризуется ее информативностью, владение **информационной, технологической** культурой является важным качеством современного педагога, в том числе учителя технологии [4].

В информационно-технологическом обществе особую актуальность приобретают информационно-технологические, творческие качества учителя, опирающиеся на его профессионализм, высокую мотивацию и коммуникативные навыки, стремление повышать уровень своей квалификации и так далее.

Исходя из вышесказанного, для обоснования теоретических основ формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» и подготовки бакалавров к конвергентному обучению в условиях РТ нами определены сущность профессиональных компетенций и виды профессиональной деятельности будущего учителя, соответствующим ГОС ВПО бакалавра педагогического образования профиля «Технология» в РТ [9]. В частности, исходные данные нашего исследования по формированию профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» в развитии конвергентного обучения информатики и технологий дают основание предполагать, что их профессиональная компетентность будет сформирована, если: изучается и научно обосновывается система, структура и содержание конвергентного обучения информатике и технологии в условиях РТ; определяется содержание и структура профессиональных

компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» к конвергентному обучению в условиях РТ; разрабатывается учебно-методический комплекс (рабочие учебные программы, учебное пособие, системы тестовые задания, электронные курсы и т.п.); разрабатываются и реализуются методические подходы к формированию профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» к конвергентному обучению информатики и технологии.

Кроме вышеперечисленного учитель технологии, организуя и реализуя обучение учащихся, должен владеть следующими компетенциями: осуществлять диагностику и мониторинг учебного процесса по учебному предмету технологии с учетом запроса и индивидуальной возможности учащихся; разрабатывать нормативную и учебно-методическую программу учебного курса с учетом междисциплинарного характера дисциплины технологии и другими школьными предметами, организовать траекторию обучения учащихся; проектировать и реализовывать нововведения педагогической технологии в учебном процессе (применять активные и интерактивные технологии и методы обучения, использовать модульную технологию в организации образовательного процесса, обучение по индивидуальному учебному плану и др.).

В настоящее время в системе школьного образования информатика определяется как естественнонаучная дисциплина, изучающая понятие информации, закономерности информационных процессов, протекающих в различных системах (технических, физических, биологических, социальных и др.), а также методы и средства их автоматизации с помощью компьютера.

Для определения структуры и содержания конвергентного обучения информатике и технологии нами проводился анализ имеющихся научно-методических работ (П.Р. Агутов, А. Азизов, С.А. Бешенков, С. Ислотов, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев и др.) по трактовке понятия «Технология» в системе образования.

Понятие «Технология» имеет древнейшую историю и по-разному определяется. Например, согласно философскому словарю (под редакцией И.Т. Фролова), «Технология определяется как сложная развивающаяся система искусственно создаваемых объектов, производственных операций и процессов, ресурсных источников, подсистем социальных последствий информации, управления, финансирования и взаимодействия с другими технологиями» [12].

По толковому социологическому словарю «Collins»: «Технология – практическое применение знания и использование методов в производственной деятельности» [3].

В толковом словаре Ушакова: «Технология – это совокупность наук, сведений о способах переработки того или иного сырья в фабрикат, в готовое изделие; совокупность процессов такой переработки» [11].

Словарь Ожегова определяет технологию как «совокупность производственных методов и процессов в определенной отрасли производства, а также научное описание способов производства» [7].

Современная трактовка понятия «Технология» происходит от тезиса ученого Р. Декарта «Рассуждения о методе». По его высказыванию, любая деятельность должна реализовываться в соответствии с конкретным методом, причем результативность этого метода непосредственно зависит от того, насколько он окажется формализуемым. Этот научный тезис играет доминирующую роль в информационном обществе. Действительно, в условиях бурного развития информационных, цифровых технологий, успех эффективности автоматизации обработки и управления информацией отраслевого направления во многом зависит от степени формализации этих процессов. В связи с этим формирование технологической культуры личности учащихся становится одной из главных задач современной школы.

Учитывая вышесказанное, анализ научно-методических работ по данной проблеме (А. Азизов, П.Р. Атутов, А.С. Бешенков, С. Исломов, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев и др.) и реальные условия РТ, нами, учебный предмет «Технология» определяется как информационно-технологическая дисциплина:

- изучающая методы и средства обработки, преобразования, продуцирования, передачи и хранения информации с помощью автоматизированных устройств, а также на основе традиционных методов с материальными объектами (бумаги, ткани, дерева, металла и др.) и электронных материалов (файл, папка, прикладные программы, пакет специализированных программ и др.);

- направленная на развитие преобразовательной, технологической деятельности учащихся.

Также в процессе обучения школьному курсу «Технология» у учащихся формируется умения решать бытовые задачи, связанные с ремонтом электропроводки, сантехническими работами, установкой замка, окон, дверей, сельскохозяйственными работами.

В процессе преобразовательной, технологической деятельности у учащихся формируются важные для жизни трудовые навыки; они получают представление о преобразовательной, технологической деятельности в целом; развивается потенциал интеллекта учащегося в направлении конструирования и создания технических, электронных устройств (механизмов); осуществляется предпрофессиональная подготовка в сфере инженерии и др.

В условиях развития цифровых технологий РТ нами предполагается, что формирование содержания школьного курса технологии должно опираться на целенаправленность освоения содержания технологии; концепции технологического подхода при решении задач из различных

предметных областей (физика, математика, информатика, химия, биология и др.); развитие навыков ручного труда, моделирование, конструирование и проектирование информационных объектов; освоение информационного моделирования и технологий реализации; конвергенции информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) с другими технологиями (материальными производственными, роботизированными) и др.

Главным средством достижения образовательных результатов обучения школьного курса «Технология», как и школьного курса информатики является система задач, реализуемых по принципу от простого к сложному.

Вышеизложенное приводит к мысли, что между этими школьными учебными предметами имеется тесная межпредметная связь. Далее эти связи нами раскрываются с помощью конвергентного обучения.

В системе педагогического образования слово конвергенция (от лат. *convergo* – «сближаю») определяется как процесс сближения, схождения, слияния всего разного, непохожего в чем-то одном [4; 8].

Нами конвергентное обучение определяется как форма обучения, объединяющая схожие понятия из предметной области технологии и информатики; методы и средства обучения технологии и информатики; программно-технологические составляющие технологии и информатики. Т.е. конвергентное обучение направлено на реализацию межпредметных связей информатики и технологии, где доминирующим в познании реальности является системно-деятельностный подход.

В системе подготовки будущих учителей технологии к конвергентному обучению, конвергенция предметной области школьного курса технологии и общеобразовательного курса информатики рассматривается нами в трех аспектах:

- на уровне понятийного аппарата, т.е. объединения сходных (общих) понятий, взаимный перенос характерных свойств предметных объектов школьного курса технологии и информатики;

- на уровне методического аспекта: структуризация содержания конвергентного обучения «Технология и информатики»: разработка и составление рабочей программы, календарно-тематическое планирование, разработка системы тестовых заданий, проектной работы и др.; применение современных педагогических технологий в учебном процессе (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, проектно-исследовательский, коллективный подходы, активное использование ИКТ в обучении и др.) обеспечивающих получение системного знания, развитие системного мышления и практической деятельности;

- на уровне программно-технологического аспекта: включение в содержание конвергентного подхода в учебной дисциплине «Технология и Информатика» средств прикладного и инструментального программного обеспечения, используемого как объект изучения и инструмент обучения.

Таким образом, нами рассматривается подготовка будущих учителей технологии в условиях Республики Таджикистан к конвергентному обучению школьному курсу технологии и информатики с развитием вышеперечисленных аспектов (понятийного, методического и программно-технологического). Создание конвергентного учебного курса «Технология и Информатика» базируется на интегративной концепции «Школа, наука, производство».

*Литература*

1. Бешенков С.А., Шутикова М.И., Миндзаева Э.В. От информационных к конвергентным технологиям: образовательный аспект // Преподаватель XXI века. 2016. №4. С. 86-93.
2. Выступление президента Таджикистана Э. Рахмон. Маджлиси Оли Республики Таджикистан. г. Душанбе. 20.01.2016.
3. Джери Д., Джери Дж. Большой толковый социологический словарь. В 2-х томах. Том 2. (П-Я): Пер. с англ. Н.Н. Марчук. М.: Вече, АСТ, 1999. 528 с.
4. Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии. 2011. №1-2. Т.6. С. 13-23.
5. Мирзоев М.С., Мухамадиев З.С., Нижников А.И. Алгоритмический подход в подготовке бакалавра педагогического образования профиля «Техник по информационным системам» // Педагогическая информатика. 2016. №4. С. 68-77.
6. Образование в Республике Таджикистан // Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Душанбе, 2016. С. 44-60.
7. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: «Азъ Ltd.», 1992. 960 с.
8. Роберт И.В. Конвергентное образование: истоки и перспективы // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2018. №2. С. 64-76.
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. Стандарти давлатии таълими ихтисос. (ГОС ВПО). Душанбе. 2017.
11. Ушаков Д.Н., Волин Б.М. Толковый словарь русского языка. В четырех томах. Том 4. М.: ГИНС, 1940. 1500 с.
12. Фролов И.Т. Философский словарь. 7 изд., перераб. и доп. М.: , 2001. 719 с.
13. Хотунцев Ю.Л. Программа «Основы технологической культуры» // Школа и производство. 2002. №7. С.9-12.

**Лосев Никита Валерьевич,**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Институт управления образованием РАО», аспирант, nlosev@mail.ru*

**Losev Nikita Valer'evich,**

*The Federal State Budget Scientific Institution «Institute of Education Management  
of the Russian Academy of Education», the Postgraduate student, nlosev@mail.ru*

**ФОРМИРОВАНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ  
ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
В СООТВЕТСТВИИ С ПРИНЦИПОМ УРОВНЕВОЙ  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ**

**THE FORMATION OF THE MODULAR STRUCTURE OF ELECTRONIC  
EDUCATIONAL RESOURCES IN ACCORDANCE WITH  
THE PRINCIPLE OF LEVEL DIFFERENTIATION**

*Аннотация.* Обоснована педагогическая целесообразность построения блочно-модульных структур в соответствии с принципом уровневой дифференциации. Предложена трехуровневая дифференциация блочно-модульных структур. Сформулированы педагогико-технологические требования к электронным образовательным ресурсам, используемым при разработке образовательного контента уровневых блочно-модульных структур, приведен пример формирования такой структуры.

*Ключевые слова:* технология обучения; дидактические принципы; педагогико-технологические требования; индивидуальная образовательная технология; уровневая блочно-модульная структура; электронные образовательные ресурсы.

*Annotation.* The pedagogical expediency of building block-modular structures in accordance with the principle of level differentiation is substantiated. A three-level differentiation of block-modular structures is proposed. Pedagogical and technological requirements for electronic educational resources used in the development of educational content for block-module-level structures are formulated, and an example of the formation of such a structure is given.

*Keywords:* learning technology; didactic principles; pedagogical and technological requirements; individual educational technology; level block-modular structure; electronic educational resources.

Первые школы появились еще до нашей эры [10]. С тех пор неизменной остается конструкция «учитель – образовательное учреждение – ученик». Два крайних звена по сути своей неизменны: это учитель, который дает знания обучаемому, и ученик, основная задача которого освоить полученные знания, умения и навыки. Искать новые ресурсы и системообразующие технологии для повышения качества, эффективности и доступности образования необходимо в образовательном учреждении, которое включает не только пространство для учащихся, но и применяемые технологии, методы и средства.

Ведущим направлением модернизации педагогической системы на современном этапе определена информатизация образования [8], сопровождающаяся появлением новых технологий [16].

Среди педагогических технологий, применяемых в современной школе, можно выделить технологии индивидуализации обучения (А.С. Границкая, И.Э. Унт, В.Д. Шадриков), модульного обучения (В.Ф. Шаталов), уровневой дифференциации (Л.С. Выготский, Н.П. Гузик, В.В. Фирсов), проблемного обучения (Ю.К. Бабанский, Д.В. Вилькеев, М.А. Данилов, Т.В. Кудрявцев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, В. Оконь, М.Н. Скаткин), программированного обучения (В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, Л.Н. Ланда, Н.Ф. Талызина, В.И. Чепелев), личностно-ориентированного развивающего обучения (И.С. Якиманская), кейс-технология (Школа бизнеса Гарвардского университета), технология образования в глобальном информационном сообществе – ТОГИС (В.В. Гузев).

На наш взгляд наиболее перспективным направлением развития педагогического процесса является блочно-модульное устройство организации обучения, характеризующееся четкой последовательностью всех элементов современной дидактической системы и вариативностью структурных единиц.

Технология блочно-модульного обучения объединяет принципы проблемного обучения (А.В. Брушлинский, М.И. Махмутов), проблемно-модульного представления (М.А. Чошанов, П.А. Юцявичене), сжатия информации (К.Я. Вазина, Д.В. Чернилевский), возможность осуществления индивидуализации обучения (А.С. Границкая, Н.Н. Суртаева), а в качестве концептуальной позиции основывается на теории функциональной системы П.К. Анохина, согласно которой «весь континуум предметной и мыслительной деятельности человека может быть разделен на системные «кванты», соответствующие модульной организации коры головного мозга человека» [2].

Блочно-модульная технология обладает рядом положительных качеств: позволяет моделировать компоненты модуля с любой степенью детализации, выстраивать индивидуальные траектории изучения дисциплины в зависимости от уровня обученности и удовлетворения информационных потребностей, акцентировать роль учителя на консультативно-координирующее

сопровождение, без ущерба сократить время изучения учебного материала за счет использования средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), предоставляет образовательному учреждению возможность организации профильного обучения, а учащимся – индивидуальные образовательные траектории и выбор элективных и факультативных учебных предметов.

Блочно-модульная организация учебного процесса направлена на развитие творческого мышления учащихся, требует обобщения, систематизации и «уплотнения» учебного материала в дидактических единицах.

Такой подход отличается динамичностью и вариативностью компонентов и модулей, способствует получению цельных знаний, формированию у учащихся потребности в труде, способности к самообучению и дальнейшему развитию.

С одной стороны, в обществе глобальных коммуникаций возникает потребность для внедрения в педагогическую практику дидактического материала в виде электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Создание и использование ЭОР должно соответствовать требованиям обеспечения целостности учебного процесса, единства педагогических целей развития личности, содержания, форм, методов обучения и обеспечения учебно-методической и психолого-педагогической поддержки учебной деятельности [1].

Ряд ученых выдвигают обязательность системного подхода к созданию ЭОР с обязательными элементами тестирования, контроля знаний в освоении материала, диагностики ошибок обучения на основе обратной связи и интерактивного диалога [11; 13; 14].

Ф.И. Мухаммадиева подчеркивает, что информация, представленная в ЭОР должна оцениваться исходя из социальной, практической и личной значимости для учащихся, принципов доступности представления необходимости использования [7].

Э.А. Первезенцева предлагает при разработке ЭОР использовать принцип адаптивности дифференцированной системы задач под модульную структуру учебного материала с учетом исходного уровня подготовки обучающихся, их индивидуально-личностных и психофизических особенностей, основанную на постепенном усложнении материала в зависимости от их уровня знаний, умений и навыков [9].

С другой стороны, социальный заказ информационного общества ставит перед системой среднего образования задачу формирования ответственной личности, способной к самостоятельному принятию решений и критическому мышлению. Следовательно, педагогические технологии и подходы должны быть ориентированы на достижение каждым учеником целей и задач обучения. Учитывать интересы, способности и склонности учащихся позволяет личностно-ориентированный подход, направленный на формирование категории «единичного», «особенного» в становлении личности как единомножия форм субъективности.

В основу личностно-ориентированного подхода к обучению заложены гуманистические принципы, разработанные К. Роджерсом:

- индивид находится в центре постоянно меняющегося мира;
- каждый по-своему воспринимает окружающую действительность;
- внутренний мир человека не может быть познан никем;
- человек стремится к самопознанию и самореализации, обладает внутренней способностью к самосовершенствованию;
- взаимопонимание, необходимое для развития, достигается в результате общения;
- самосовершенствование происходит на основе взаимодействия с внешней средой, с другими людьми;
- самопознание достигается в результате прямых и скрытых контактов [12].

Реализовать личностно-ориентированную концепцию в образовании возможно путем дифференциации и индивидуализации обучения.

Г.Ф. Дорофеев с соавторами термином «дифференциация обучения» обозначает такую систему обучения, при которой каждый ученик, овладевающий некоторым минимумом общеобразовательной подготовки, являющейся общезначимой и обеспечивающей возможность адаптации в постоянно меняющихся жизненных условиях, получает право и гарантированную возможность уделять преимущественное внимание тем направлениям, которые в наибольшей степени отвечают его склонностям [3], обучаясь при этом в группе, созданной на основании этих склонностей.

Индивидуализация, как считают некоторые ученые (В.П. Барабаш, И.Э. Унт, Н.М. Шахмарев), это частный случай дифференциации, когда учебный план строится с учетом каждого ученика, а не групп. Под индивидуализацией обучения понимают организацию учебного процесса с учетом индивидуальных особенностей учащихся и уровня развития их способностей к обучению, что позволяет создать оптимальные условия для реализации потенциальных возможностей каждого ученика. По мнению А.К. Винокурова при индивидуализации обучения учитываются особенности каждого ученика для лучшей реализации общих, единых для всех целей обучения, а также воспитания индивидуальности с целью противодействия нивелированию личности [2].

И.Э. Унт выделила особенности обучаемых, которые влияют на их учебную деятельность: специфика познавательных процессов и памяти, свойства нервной системы, черты характера и воли, мотивация, способности, одаренность, состояние здоровья, социальный статус [15]. В соответствии с этими качествами при индивидуализации учебной работы учитывают: уровень умственного развития ребенка, скорость усвоения материала, обученность и познавательные интересы [15].

Индивидуализация и дифференциация обучения обуславливают необходимость обеспечения вариативности представления учебного материала. Некоторые исследователи предлагают обучающимся самим выбирать объем, время и сложность выполняемых заданий. Они считают, что необходимо учить адекватному выбору и порядку выполнения заданий, чтобы слабые ученики не переоценивали свои силы, выбирая сложные задачи, а сильные не подстраховывались, решая менее сложные. Сотрудничество учителя и ученика на основе свободного выбора содействует благоприятной интеллектуальной среде, учению без принуждения и личностному подходу.

Матвеев А.В. по результатам диссертационного исследования утверждает, что групповая форма обучения представляет собой наиболее эффективный способ организации учебной деятельности, а также важнейшее условие социальной самореализации личности школьника. Педагогическим средством управления самореализацией учащихся при групповой форме организации учебной деятельности автор предлагает уровневую дифференциацию. Модель уровневой дифференциации строится по компонентному признаку: мотивационно-целевой, содержательный, организационный и результативный компоненты. Все содержание изучаемого предмета, согласно модели уровневой дифференциации, разделяется на два основных уровня сложности: базовый и повышенный [5].

Изучив разные подходы к индивидуализации обучения, мы остановились на наиболее удовлетворяющем нашим целям и задачам – *принципе уровневой дифференциации*, который позволяет создавать индивидуальные траектории обучения в дифференцированных группах – классах, сгруппированных по возрасту, склонности и направленности. По уровню обучаемости предложили три уровня: **базовый, углубленный и олимпиадный**.

Реализации идей обозначенного дидактического принципа обучения способствуют определенная структура и содержание ЭОР. Анализ трудов ученых, изучавших методологию создания ЭОР, позволил сформулировать педагогико-технологические требования к этим электронным образовательным ресурсам: *проблемность, наглядность, перспективность, модульность, структурность, гибкость, интеллектуализация*.

*Проблемность* определяет требования психолого-педагогических закономерностей использования в образовательном процессе проблемных ситуаций и практических задач, повышающих познавательную деятельность учеников. Решение проблемной ситуации наиболее полно соответствует задачам педагогики, так как требует соблюдение единства обучения, воспитания и развития. Проблемность содержится: в информационном компоненте электронного ресурса при постановке цели, задач и гипотез; в практическом компоненте – при решении проблемы; в контрольном компоненте – при проверке правильности ее решения.

*Наглядность* выражается в обоснованной необходимости визуального представления изучаемых объектов.

*Перспективность* требует осознания учащимися сформулированной цели обучения урока в масштабе общего изучения предмета.

*Структурность* предполагает составление учебных модулей из структурных элементов, которые имеют конкретную дидактическую цель.

*Гибкость* означает способность ЭОР быстро реагировать и мобильно адаптироваться к изменяющимся условиям.

*Интеллектуализация* – проявляется в оперативном ответе информационной системы на действия пользователя, в передаче информации о протекании педагогического процесса.

Модульность заключается в использовании в процессе обучения модулей, как основных средств предоставления информации. С помощью структурирования учебных модулей реализуют индивидуализацию обучения и вариативность содержания. Модульность широко используется в учебных заведениях США, Англии и Швеции. Контент учебного материала модулей имеет законченную структуру и интеграцию разных видов и форм, обеспечивает достижение каждым учеником поставленных дидактических задач.

Модульность предусматривает завершенность и целостность, достаточность и логичность единиц учебного материала в структуре блоков-модулей. Из блоков-модулей выстраивается учебная программа курса.

С учетом изложенных требования нами разработана уровневая блочно-модульная структура ЭОР, схема формирования которой приведена в [4].

В образовательных программах школьный курс обучения по каждому предмету разбит на разделы – блоки, которые состоят из тем – модулей. Каждая тема определяет отдельный модуль, направленный на решение конкретной учебной задачи.

Сущность модульного обучения состоит в том, что обучающийся в зависимости от целей и когнитивных способностей может самостоятельно или с помощью педагога выбрать индивидуальный темп продвижения по программе и в соответствии с уровнем усвоения материала определить саморегуляцию своих учебных достижений.

Предлагаемая структура тематического обучающего модуля состоит из четырех компонентов: информационного, практического, контрольного и корректирующего. Для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с целями и степенью подготовки учащегося практический и контрольный учебные компоненты должны иметь как минимум три уровня: базовый, углубленный и олимпиадный. В школах со специализированным уклоном может быть разработан профильный уровень.

Рассмотрим пример формирования модуля «Свойства корня  $n$ -й степени» из блока «Степени и корни. Степенные функции» [6]. В данном случае модуль состоит: из двух информационных компонентов, подготовленных учителем для объяснения учащимся подтем модуля (И1 – информационный компонент подтемы 1 «Теоремы 1 и 2», И2 – информационный компонент подтемы 2 «Теоремы 3, 4 и 5»); из шести практических компонентов для закрепления каждой подтемы в зависимости от уровня усвоения (П1О – практический компонент первой подтемы на олимпиадном уровне, П1У – практический компонент первой подтемы на углубленном уровне, П1Б – практический компонент первой подтемы на базовом уровне и аналогично для подтемы 2); из трех контрольных компонентов, определяющих качество освоения материала модуля (КО – контрольный компонент на олимпиадном уровне, КУ – контрольный компонент на углубленном уровне, КБ – контрольный компонент на базовом уровне); корректирующего компонента (КОР), представляющего собой учебные материалы для учащихся, недостаточно усвоивших тему модуля.

В зависимости от учебной программы, опыта, имеющихся открытых или внутришкольных электронных ресурсов, учитель подбирает подходящие ЭОР, при необходимости, дорабатывает их, и формирует тематические модули.

Внутри модуля при выполнении практических и контрольных заданий возможны перемещения как от базового уровня к олимпиадному, так и наоборот. Неизменным остается последовательность обучения – познание, закрепление, контроль. В случае неосвоения учебного материала модуля система предлагает корректирующие средства и возврат в начало модуля.

Информационный компонент модуля (ИКМ) готовится учителем на основе информации по теме модуля, хранящейся в памяти системы, и реализуется с помощью презентации, видеолекции или видеофильма и краткого справочника. При решении математических задач, требующих длительных расчетов, используют специальные расчетные программы, сокращающие время выполнения задания. Основной метод, используемый при подготовке реферативного информационного материала, – метод опорных конспектов (В.Ф. Шаталов). В конспекте кратко и емко прописаны главные положения темы урока, формулы для заучивания. Конспект входит в состав ИКМ и в дальнейшем будет хорошим подспорьем в качестве краткого справочника. В лекционной составляющей учитель излагает учебный материал максимально используя аудиовизуальные средства, придерживаясь определенной структуры, указанной в опорном конспекте.

При выполнении практического компонента модуля (ПКМ) предусмотрено использование электронных учебных пособий с подробными пояснениями к решению математических задач и справочных материалов. В конце заданий ПКМ углубленного и олимпиадного уровней приводятся

примеры задач всероссийских и региональных олимпиад. Задания ПКМ не делятся на классные и домашние. Выполнение всего объема заданий выбранного уровня ПКМ возможно в любое время (на уроке, во внеурочное время) и в любом месте при наличии компьютера. Некоторым задачам базового и углубленного уровней предложены подробный алгоритм решения или наводящие подсказки, по мере продвижения задания усложняются, помощь уменьшается и, в конце, остаются только ответы для самопроверки.

Контрольный компонент модуля (ККМ) подразумевает автоматизированный контроль успеваемости учащихся. Узнать задания ККМ по текущей аттестации учащийся может заранее. Для компьютерного или гибридного (выполнение задания на бумаге и перенос ответов в информационную карту) контроля знаний, сбора и анализа результатов, оценки успеваемости по определенной балльной шкале нами использована система MyTestXPro.

Не всегда ученик может самостоятельно адекватно оценить свои способности и уровень освоения той или иной изученной темы предмета, поэтому после неверно выполненных заданий углубленного или олимпиадного уровня система предлагает перейти на более низкий уровень, а после верно решенных задач базового или углубленного – на более высокий. Ученик может последовать совету системы или проигнорировать данное сообщение.

В комплексе уровневых блочно-модульных средств ИКТ наиболее значимыми представляются интеллектуальные обучающие системы, мультимедиа системы, электронные библиотеки и базы знаний, системы виртуальной реальности, телекоммуникационные средства.

Содержание модулей должно быть ориентировано на возрастные особенности обучаемых: у учащихся младшего школьного возраста более развито образное мышление, поэтому ЭОР для младших классов ориентированы на образное восприятие информации; для старшеклассников ЭОР нацелены на активацию логического мышления.

Обязательными свойствами ЭОР является соблюдение здоровьесберегающих условий: психическая комфортность, эргономичность, дружелюбность, акцентированность на содержании материала. При разработке ЭОР необходимо учитывать требования СанПиН 2.4.2.2821-10, в соответствии с которыми продолжительность непрерывного просмотра статических изображений на электронных досках и экранах мониторов не должна превышать для учащихся:

- 1-2 классов – 10 минут;
- 3-4 классов – 15 минут;
- 5-7 классов – 20 минут;
- 8-11 классов – 25 минут.

Продолжительность непрерывного просмотра динамических изображений на электронных досках и экранах мониторов не должна превышать для учащихся:

- 1-2 классов – 15 минут;
- 3-4 классов – 20 минут;
- 5-7 классов – 25 минут;
- 8-11 классов – 30 минут.

Невозможно заранее предусмотреть индивидуальные особенности восприятия учебного материала и предвидеть внешние воздействия на учеников, поэтому разработанный комплекс ЭОР предусматривает:

- постоянную доступность информационного и практического компонентов модуля;
- управление скоростью подачи информации;
- возврат на любой момент информационного компонента модуля;
- выбор траектории освоения учебного материала;
- контроль за освоением материала в практических и контрольных компонентах модуля;
- избыточность информации в каждом компоненте модуля;
- наличие справочной информации.

Мы опирались на существующие ЭОР, которые при необходимости возможно доработать под конкретные цели. При построении системы был применен многоуровневый блочно-модульный принцип, обеспечивающий дифференциацию и индивидуализацию обучения, быстрый и удобный доступ к учебным материалам, позволяющий спланировать общее освоение курса и индивидуальные траектории, способствующий ритмичной и эффективной работе учителя и учащихся.

Основой для проектирования содержательного компонента блочно-модульного контента являлись Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [16] и учебные предметные планы. Предложенная структура учебных дисциплин позволяет варьировать темами и разделами в рамках предмета, временем изучения каждого модуля, осуществлять дифференциацию содержания модулей, поэтапно решать задачу формирования знаний, навыков и умений.

Комплекс блочно-модульных ЭОР предусматривает применение программных продуктов на всех этапах учебного процесса: доведение учебной информации до обучающегося; освоение полученной информации; повторение и закрепление полученных знаний и навыков; входной, промежуточный и итоговый контроль достигнутых результатов и самоконтроль; коррекция программы обучения.

Уровневая блочно-модульная архитектура ЭОР позволяет разрабатывать неограниченное количество вариативных учебных модулей по всем предметам, отвечающим образовательным стандартам. С помощью вариативных модульных информационных ресурсов реализуется личностный подход в образовании, нацеленный на развитие индивидуальных способностей учащихся.

*Литература*

1. Босова Л.Л. Типология электронных образовательных ресурсов как основополагающего компонента информационно-образовательной среды // II Всероссийская конференция «Применение ЭОР в образовательном процессе». Москва, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://msk.ito.edu.ru/2012/section/188/95548/> (дата обращения: 12.05.2019).

2. Винокуров А.К. Педагогическое обеспечение профильной дифференциации в старших классах средствами интегральной технологии: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Якутск, 2008. 150 с.

3. Дифференциация в обучении математике / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, С.Б. Суворова, В.В. Фирсов // Математика в школе. 1990. №4. С. 15.

4. Лосев Н.В. Особенности формирования уровневых блочно-модульных электронных образовательных ресурсов // Педагогическая информатика. 2019. №1. С.13-20.

5. Матвеев А.В. Уровневая дифференциация как условие самореализации подростков в учебном процессе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Ярославль, 2001. 217 с.

6. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). М.: Мнемозина. 2013. 399 с.

7. Мухаммадиева Ф.И. Обучающие электронные ресурсы в модернизации образования // Юнисть и знания – гарантия успеха 17-18 декабря 2014 года. С. 291-293.

8. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. №204.

9. Первезенцева Э.А. Разработка комплекса электронных образовательных ресурсов и его использование для самостоятельной информационной учебной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2013. 201 с.

10. Риер Я.Г. Историческая демография: учебное пособие для студентов исторических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования. Могилев, 2006. 160 с.

11. Роберт И.В., Козлов О.А. Концепция комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации образования. М.: ИИО РАО, 2005. 50 с.

12. Роджерс Карл Рэнсом (1902-1987) Становление личности. Взгляд на психотерапию / пер. с англ. М.М. Исениной. М.: ИОИ, 2017. 237 с.

13. Сердюков В.И., Сердюкова Н.А. Совершенствование автоматизированной системы контроля знаний // Педагогическое образование в России. 2014. №8. С. 75-80.

14. Сердюкова Н.А., Сердюков В.И., Глухова Л.В. Алгебраический подход к системному представлению знаний в интеллектуальной автоматизированной системе обучения и контроля // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2015. №3-2(33-2). С. 328-335.

15. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика, 1990. 192 с.

16. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. М., 2012. [Электронный ресурс] // Минобрнауки.рф: [сайт]. URL: [http://минобрнауки.рф/документы/2365/файл/736/12.05.17-Приказ\\_413.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/2365/файл/736/12.05.17-Приказ_413.pdf) (дата обращения: 18.03.2018).

17. Serdyukova N.A., Serdyukov V.I. Algebraic Formalization of Smart Systems: Theory and Practice // Springer / Smart Innovation, Systems and Technologies. 2018. V. 91. 189 p.

**Тюхова Полина Юрьевна,**

*Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы «Школа №687», учитель английского языка, аспирант Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт управления образованием РАО», pelageya1@yandex.ru*

**Tyukhova Polina Yur'evna,**

*The State Budgetary Educational Institution of Moscow «School №687», the English teacher, the Postgraduate student of The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», pelageya1@yandex.ru*

### **ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **MODERN DIGITAL TECHNOLOGY POTENTIAL IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ENGLISH COMMUNICATIVE COMPETENCE**

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности использования некоторых современных цифровых технологий при обучении английскому языку, обсуждается их роль в процессе развития коммуникативной компетенции и в стимулировании готовности обучающихся к образованию и саморазвитию.

**Ключевые слова:** современные цифровые технологии в обучении иностранному языку; самостоятельность обучающихся.

**Annotation.** The article discusses the possibilities of using some modern digital technologies in teaching English, their role in the process of developing communicative competence and in stimulating students' readiness for education and self-development.

**Keywords:** modern digital technologies in learning a foreign language students; independence.

Последние десятилетия того века и начало этого столетия ознаменовались значительными изменениями во всех сферах жизни российского общества. Политический, социально-экономический и социокультурный характер этих изменений оказал сильное влияние и на развитие образовательной сферы. Интеграция России в единое европейское образовательное пространство, процесс реформирования и модернизации российской системы образования в целом и языкового образования в частности привели к переосмыслению целей, задач и содержания обучения иностранным языкам [4]. Для современных тенденций

обучения иностранным языкам в процессе развития умений иноязычного речевого общения характерна как тесная взаимосвязь прагматического и культурного аспектов содержания с решением задач воспитательного и образовательного характера, так и массовое и разнообразное использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в методиках обучения.

На сегодняшний день при обучении иностранным языкам традиционные подходы еще продолжают применяться, однако, было бы ошибкой отталкиваться только от них [1; 11], и преподаватели активно переходят к слиянию традиционных форм обучения с методиками, использующими новейшие технологические разработки. Методики с применением новейшего программного обеспечения активно внедряются в процесс обучения иностранным языкам. Например, такие известные и зарекомендовавшие себя издательства как Cambridge University Press, Oxford University Press, Macmillan Publishers Ltd и Pearson PLC, мировые лидеры в области разработки методик преподавания иностранных языков, специализирующиеся на создании образовательных материалов для изучения иностранных языков, сейчас дополняют свои учебники и рабочие тетради дисками с дополнительными заданиями, более того предоставляют доступ к образовательным онлайн-ресурсам на своих сайтах, создают обучающие интерактивные компьютерные игры для разных уровней владения языком [2; 3; 14; 17].

Современные цифровые лингвистические технологии предоставляют определенные возможности для взаимодействия с обучающимися. С развитием ИКТ преподавать иностранный язык представляется возможным с использованием компьютера, планшета, мобильного телефона, других гаджетов. Новые технологические средства и возможности доступны благодаря Интернету в любом месте и в любое время. Таким образом, преподаватели изменяют, приспособливают и корректируют свои образовательные стратегии, учебные наработки и процесс взаимодействия с обучающимися для наиболее эффективного использования имеющихся ресурсов [5].

Кроме того, с недавних пор отношение к изучению иностранных языков стало более функциональным. В настоящее время уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что знание английского языка считается неотъемлемым признаком наличия образования в современном обществе. Преимущества владения вторым языком невозможно переоценить и трудно оспорить. Очевидно, что обзаведясь заветной строчкой в резюме «свободный английский», кандидаты на соискание должности получают явное преимущество перед остальными претендентами при устройстве на желаемую работу. Сегодня молодые люди, едва успев окончить учебное заведение, уже активно трудоустраиваются. Некоторые находят работу и в более молодом

возрасте. У современного поколения есть четкое представление о том, что они хотят получить от жизни, и какими навыками им необходимо владеть, чтобы добиться желаемого. Так, например, все большее количество девятиклассников в качестве дополнительных экзаменов выбирают сдавать английский язык. Решение обусловлено востребованностью на рынке труда специалистов со знанием этого языка международного общения. И неслучайно в 2020 году планируется ввести обязательный английский язык для всех выпускников, сдающих ОГЭ, наравне с математикой и русским языком.

Более того, высокий спрос на знание английского языка потребовал адекватного предложения. От преподавателей ждут современных эффективных методик, позволяющих освоить теорию и практику в кратчайшие сроки для использования в разных сферах жизни, в качестве средства реального общения с иностранцами.

В системе начального, основного и среднего общего образования обучающиеся должны освоить рабочую программу по английскому языку согласно ФГОС 2-го поколения. Самое главное предназначение иностранного языка как предметной области образования заключается в овладении учениками способностью относительно свободно общаться на иностранном языке. Имеется в виду формирование коммуникативной компетентности [14]. Непосредственно в ходе общения они должны быть готовы реализовать полученные навыки и речевые умения, соответствующие уровню B2 по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками (CEFR) [19]. Таким образом, в соответствии с концепцией модернизации российского образования вопрос формирования и развития иноязычной коммуникативной компетенции приобретает важное значение.

Осуществление успешной коммуникации возможно только при формировании фонетических или слухо-произносительных, а также лексико-грамматических навыков. Они являются основой всех видов иноязычной речевой деятельности – аудирования, говорения, чтения и письма, которые проверяются и оцениваются на всех экзаменах, будь то российские, британские или международные.

Изучение английского языка является довольно сложным процессом, ранг трудности предмета один из самых высоких по нормам СанПиН, и у обучающихся, и у преподавателей возникают определенные проблемы в процессе обучения.

Во-первых, классно-урочный формат обучения с количеством обучающихся в группе даже в пятнадцать человек отнюдь не способствует быстрому и качественному усвоению материала. На занятиях физически не хватает времени охватить всех обучающихся, невозможно уделить внимание каждому, отсутствует возможность разобрать, объяснить и проработать

все ошибки с каждым. Именно по причине того, что обучение языку, будь то родному либо иностранному, требует прежде всего индивидуального подхода, некоторые обучающиеся нанимают себе персональных репетиторов по иностранному языку. Также, количество часов в неделю, выделяемых в расписании на изучение иностранного языка, часто недостаточное. Помимо прочего, учебные заведения не всегда предоставляют в распоряжение обучающихся и преподавателей все необходимые образовательные материалы УМК: нередко учебные пособия выдаются частично. А доступность в сети Интернет готового домашнего задания к некоторым учебникам по английскому отнюдь не способствует преодолению существующих проблем.

Во-вторых, преподаватели практически всегда сталкиваются с разными уровнями владения языком в пределах одной группы: низкий, средний, продвинутый. И к сожалению, не всегда есть возможность распределить учащихся по группам в соответствии с их способностями, знаниями, умениями и навыками. В таких условиях преподавателям приходится разрываться между обучающимися с низким уровнем, которым нужно организовать процесс обучения так, чтобы они могли осваивать язык в комфортном для себя темпе, и имеющими продвинутый уровень, которым нужна новая информация и усложнение материала, чтобы сохранить их желание изучать язык и далее, поддерживать их мотивацию и стимулировать их интерес.

В-третьих, при изучении другого языка ученику приходится формировать абсолютно новые навыки на базе уже имеющихся. Уже сложившаяся структура родного языка и осуществляемые на нем мышление и речь влияют на иноязычные слухо-произносительные и лексико-грамматические навыки, и часто совсем нежелательным образом. Качество произношения оставляет желать лучшего, так как в родном языке просто не существует звуков, которые присутствуют в английском языке. Нарушение фонетической правильности речи, неверное звуковое и интонационное оформление ее говорящим ведет к недоразумениям и непониманию со стороны слушающего. Более того, несмотря на то, что многие обучающиеся, изучающие иностранные языки, изъявляют желание и считают необходимым больше работать над фонетикой, очень часто ее роль как цель обучения принижается, и постановка правильного произношения откладывается в сторону в пользу других навыков, особенно в условиях ограниченного времени урока и большого количества обучающихся на занятиях. Неуверенность в том, насколько правильно произносятся звуки, слова, корректно ли ставится ударение и интонируются фразы, ведет к нерешительности и смущенности в момент речи, что в свою очередь негативно сказывается на развитии коммуникативных навыков. Также, другой, аналитический, грамматический строй и многозначная и многозадачная лексика закрепляются с трудом, в том числе в связи с отсутствием падежей и спряжений в английском языке.

В-четвертых, недостаток устной практики неминуемо приводит к недочетам в произношении, к ошибкам в использовании грамматики и лексики.

Таким образом, иноязычная коммуникативная компетентность страдает, и следует искать выход из сложившейся ситуации. Самым действенным решением могло бы стать долговременное погружение обучающихся в аутентичную иноязычную среду, сравнимую с процессом естественного погружения в русскоязычную, однако, увы, это затруднительно в сегодняшних реалиях. Очевидна необходимость в знаниях, стратегиях и ресурсах, новых методиках и решениях, которые бы позволили работать с трудностями при изучении иностранного языка и эффективно устранять проблемы, возникшие при его изучении, как на занятиях с преподавателем, так и самостоятельно при выполнении домашнего задания, проектных работ и при подготовке к экзаменам. В противном случае учащиеся будут чувствовать растерянность и, пытаясь контролировать свою речь и не находя обратной связи, необходимой для улучшения и развития их коммуникативных навыков, будут топтаться на месте.

Как же можно преодолеть те трудности, с которыми сталкиваются обучающиеся и их преподаватели?

Во-первых, для качественного освоения учебного материала и рабочей программы следует повсеместно ввести иностранный язык как дисциплину для изучения на ежедневной основе, как это уже сделано в некоторых гимназиях и лицеях с углубленным изучением иностранного языка. Только регулярная практика использования, развитие всех основных навыков (аудирования, чтения, письма и говорения) позволяет сохранять на достаточном уровне владение языком, который часто сравнивают с живым организмом, умирающим без внимания и заботы. Далее, необходимо строго ограничить количество обучающихся в группах. По мнению большинства преподавателей, это количество не должно превышать восьми человек. В небольшой группе есть возможность полнее применить индивидуальный подход и качественнее развивать навыки общения. Также, в таких условиях обучающиеся отмечают появление дополнительной мотивации: им хочется достичь результатов быстрее, чем это сделают другие. Помимо этого, необходимо предоставлять обучающимся все необходимые материалы УМК. Если к учебнику прилагается рабочая тетрадь и дополнительные пособия, обучающиеся должны иметь возможность заниматься и по ним. В таком случае результаты обучения несомненно будут выше. И естественно, необходимо запретить доступ к готовому домашнему заданию в сети Интернет. Более того, следует пропагандировать ценность самостоятельно выполненной работы и всячески поощрять индивидуальность и автономность. В конечном итоге, именно это, независимая деятельность и принятие собственных решений требуются от обучающихся на экзаменах и в жизни.

Во-вторых, обязательно следует распределять учащихся в группы по изучению языка в соответствии с их способностями, знаниями, умениями и навыками. Такая практика повышает мотивацию и успеваемость. В группе с примерно одинаковым уровнем знаний у обучающихся преподаватель имеет больше возможностей строить процесс обучения последовательно и целесообразно. В свою очередь каждый обучающийся полнее вовлечен в процесс обучения, так как доносимая до него учебная информация соответствует его ступени овладения иностранным языком. Также, те неловкость и смущение, которые во время ответа обучающиеся с более низким уровнем знаний часто испытывают среди одноклассников с более высоким уровнем знаний, уходят среди равных по знаниям и уступают место решительности и уверенности, что не может не сказываться положительным образом на готовности и желании продемонстрировать свои знания и в дальнейшем на стремлении к обучению. Кроме того, требуется периодически проводить контроль и тестирование обучающихся с целью их перевода в соответствующую уровню владения языком группу. Здесь следует отметить, что частные языковые школы и различные курсы иностранных языков, столь популярные в наше время, в полной мере придерживаются подобной практики распределения и оценивания обучающихся. Экономический успех данных учебных заведений является одним из доказательств того, насколько востребован и эффективен подобный опыт.

В-третьих, следует оборудовать кабинеты английского языка персональными компьютерами и лингафонным оборудованием, в связи с тем, что использование новейших цифровых технологий отчасти позволит решить возникающие проблемы со слухо-произносительными и лексико-грамматическими навыками. Как уже отмечалось выше, процесс обучения иностранному языку требует в первую очередь индивидуального подхода, и современное программное обеспечение позволило бы максимально применить его на практике. Цифровые лингвистические технологии, находящиеся в Интернете в свободном доступе, имеют большой потенциал для образовательных целей; программы поиска, диктовки, автоматического распознавания речи, визуализации и корректуры, программы администрирования опросов позволяют ощутимо повысить уровень владения иностранным языком и сэкономить время преподавателям и обучающимся.

Так, при выполнении переводных заданий с помощью технологии быстрого поиска учащимся не нужно долго искать необходимое слово в бумажном словаре, а открыв онлайн-словарь, например, английский Cambridge Dictionary, и введя искомое слово, они мгновенно получают все его значения, способы использования и варианты произнесения [9]. При подготовке устных ответов данные онлайн словари позволяют быстро находить транскрипцию слов, их синонимы и антонимы и сверять правильность произношения для более уверенного высказывания.

Также технологии диктовки, визуализации и автоматического распознавания речи помогают изучающим язык оперативно получить обратную связь о своих слухо-произносительных навыках и своем произношении. Технология Google Voice позволяет услышать отдельные слова, фразы, предложения и небольшие тексты. Интерактивные сайты компаний разработчиков позволяют набивать текст вручную, вставлять скопированный ранее, или же наговаривать на микрофон, после чего в режиме реального времени выдается обратная связь в виде визуально представленной информации, и по желанию звукового сопровождения [7; 8]. Данная технология позволяет существенно улучшить слухо-произносительные навыки, отточить произношение и развить артикуляцию. При отработке чтения вслух, обучающиеся с помощью программного обеспечения и лингафонной гарнитуры могут вначале несколько раз прослушать тексты, которые им предстоит прочитать вслух, далее с помощью микрофона они записывают себя, а программа выдает им мгновенную обратную связь. В случае, если слова, словосочетания и предложения были прочитаны и произнесены правильно, они появляются на мониторе. Если же были совершены ошибки, то обучающийся мгновенно это видит, так как программа не распознает неверно произнесенные им слова. В виду своей тонкой настройки, данная технология позволяет существенно улучшить артикуляцию и качество звуков, так как буквально заставляет речевой аппарат работать, подстегивает азарт обучающегося быть понятым программой [16].

Технологии корректуры представлены онлайн в свободном доступе на сайте компании разработчика Grammarly (далее программа), в режиме реального времени оценивают лексико-грамматические навыки пользователей. Любой текст, внесенный в программу, проходит проверку на наличие орфографических, лексических и грамматических ошибок. Далее ошибки подчеркиваются, и у пользователя есть возможность воспользоваться подсказками программного обеспечения, либо исправить их самостоятельно [6]. Так, в процессе работы в данной программе обучающиеся закрепляют правописание слов, попутно улучшая орфографические навыки, в английском языке являющиеся одними из самых несистемных. Кроме того, видя неверно подобранные слова и пытаясь найти более подходящую лексику, они расширяют свой словарный запас и познают стилистические особенности языка. Далее, в случае с грамматическими ошибками, программа предлагает именно свой и никакой иначе вариант. Таким образом, использование программы в процессе обучения может способствовать лучшему пониманию структуры грамматики языка, активизации собственной логики обучающегося, самостоятельному поиску им закономерностей грамматического строя, формированию навыка самоконтроля. Кроме того, орфографические и лексико-грамматические

навыки обучающихся могут развиваться и в отсутствии учителя, без надобности разьяснять каждому его ошибки. При этом ученики становятся более самостоятельными, автономными и независимыми от преподавателей, что стимулирует их готовность к образованию и саморазвитию. Данные технологии могли бы активно использоваться обучающимся при выполнении домашнего задания, когда им задают письменные сочинения или устные пересказы и монологические высказывания.

Также на помощь преподавателю для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и анкетирования приходит такой онлайн-сервис как администрирование опросов. Например, компания Google при помощи программы Google Формы представляет возможность создавать собственные опросники, тесты и контрольные, доступ к которым возможен по ссылке в Интернет [10]. Составляя и настраивая свой тест, можно добавлять в него различные опции, к примеру, дать возможность обучающимся сразу увидеть количество набранных ими баллов, указать им их ошибки, предоставить шанс пройти тестирование еще раз. Преподавателю нет необходимости проверять каждую работу по отдельности, за него это делает программное обеспечение, что экономит массу времени и наглядно позволяет увидеть уровень успеваемости отдельных обучающихся и всей группы в целом.

В-четвертых, необходимо показать изучающим иностранный язык, как пользоваться данными новейшими цифровыми технологиями самостоятельно, например, при выполнении домашнего задания, при дистанционном обучении. Многие знают, что есть все эти бесплатные сервисы, приложения и программы в интернете, но не все ими грамотно пользуются, если пользуются вообще. Показать алгоритм работы с тем или иным программным обеспечением в процессе обучения и выполнения заданий является задачей преподавателя.

Стоит отметить, что знание английской клавиатуры, навыки работы в Интернете и общая компьютерная грамотность играют немаловажную роль при использовании данных онлайн-сервисов. Поэтому следует учесть этот факт и преподавателям информатики, которые готовят квалифицированных пользователей компьютеров и сети Интернет. Готовность пользоваться данными ресурсами напрямую зависит от навыков и умений, полученных на занятиях по информатике.

Также стоит упомянуть, что иноязычная коммуникация происходит между живыми людьми, и в результате тотального взаимодействия с программным обеспечением изучающие второй язык, вероятно, будут чувствовать себя смущенно и неуверенно в реальных ситуациях общения при встрече с носителями языка, поэтому не следует исключать необходимость практиковать устную речь с людьми. Также у различных автоматических систем есть и другие недостатки, что следует учитывать при оценке качества знаний учащихся [12; 13; 18].

Таким образом, использование современных цифровых технологий позволит улучшить произносительную сторону речи, лексико-грамматические навыки, форсировать коммуникативную компетенцию, повысить уровень самостоятельности и автономности обучающегося, стимулируя его готовность к саморазвитию и образованию

#### *Литература*

1. Информационные технологии в сфере образования / В.П. Кулагин, В.В. Найханов, Б.Б. Овезов, И.В. Роберт, Г.В. Кольцова, В.Г. Юрасов. М.: Янус-К, 2004. 248 с.

2. Каталог продукции издательства «Макмиллан» [Электронный ресурс] // официальный сайт представительства компании «Спрингер Нэйчер Лимитед»: [сайт]. URL: <https://www.macmillan.ru/catalogue/> (дата обращения: 07.05.2019).

3. Каталог учебных материалов, Cambridge English, Cambridge University Press [Электронный ресурс] // официальный сайт издательства Cambridge University Press: [сайт]. URL: <https://www.cambridge.org/ru/cambridgeenglish/catalog> (дата обращения: 07.05.2019).

4. Колин К.К., Роберт И.В. Социальные аспекты информатизации образования. М.: Изд-во ИИО РАО, Изд-во ИПИ РАН, 2004. 54 с.

5. Красилова И.Е. Развитие коммуникативной компетентности будущих учителей средствами образовательного сообщества // Современные исследования социальных проблем. 2014. №3(35). С. 30-48.

6. Онлайн программа корректуры, Grammarly [Электронный ресурс] // официальный сайт разработчика Grammarly: [сайт]. URL: [https://www.grammarly.com/?q=brand&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=brand\\_fl&utm\\_content=229882349899&utm\\_term=grammarly&match\\_type=e&placement=&network=g&gclid=EA1aIQobChMIg7WVz92L4gIV06iaCh0CaQdbEAAAYASAAEgIREvD\\_BwE](https://www.grammarly.com/?q=brand&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand_fl&utm_content=229882349899&utm_term=grammarly&match_type=e&placement=&network=g&gclid=EA1aIQobChMIg7WVz92L4gIV06iaCh0CaQdbEAAAYASAAEgIREvD_BwE) (дата обращения: 07.05.2019).

7. Онлайн программа по распознаванию речи, Google Translate [Электронный ресурс] // официальный сайт разработчика компании Google: [сайт]. URL: <https://translate.google.com/?hl=en&tab=TT> (дата обращения: 07.05.2019).

8. Онлайн программа по распознаванию речи, Speechlogger [Электронный ресурс] // официальный сайт разработчика Speechlogger: [сайт]. URL: <https://speechlogger.appspot.com/en/> (дата обращения: 07.05.2019).

9. Онлайн словарь английского языка, Cambridge Dictionary [Электронный ресурс] // официальный сайт разработчика издательства Cambridge University Press: [сайт]. URL: <https://dictionary.cambridge.org/ru/> (дата обращения: 07.05.2019).

10. Онлайн-сервис Google Формы [Электронный ресурс] // официальный сайт разработчика компании Google: [сайт]. URL: <https://www.google.ru/intl/ru/forms/about/> (дата обращения: 07.05.2019).

11. Роберт И.В. Развитие информатизации образования на основе цифровых технологий: интеллектуализация процесса обучения, возможные негативные последствия // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. №4(30). С. 65-71.

12. Сердюков В.И., Сердюкова Н.А. Направления совершенствования автоматизированных систем контроля результатов // Информатизация образования и науки. 2014. №3(23). С. 75-85.

13. Сердюков В.И., Сердюкова Н.А. Совершенствование автоматизированной системы контроля знаний // Педагогическое образование в России. 2014. №8. С. 75-80.

14. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утвержден приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 [Электронный ресурс] // официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации: [портал]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (дата обращения: 07.05.2019).

15. Catalogue, Oxford University Press [Электронный ресурс] // официальный сайт издательства Oxford University Press: [портал]. URL: <https://elt.oup.com/cat/?cc=ru&selLanguage=ru> (дата обращения: 07.05.2019).

16. McCrocklin S. Automatic speech recognition: Making it work for your pronunciation class. In J. Levis, R. Mohammed, M. Qian & Z. Zhou (Eds) // Proceedings of the 6th Pronunciation in Second Language Learning and Teaching Conference – 2015. ISSN 2380-9566. P. 126-133.

17. Pearson ELT Catalogue [Электронный ресурс] // официальный сайт издательства Pearson: [сайт]. URL: <https://www.pearson.com/english/en/catalogue.html#search> (дата обращения: 07.05.2019).

18. Serdyukova N.A., Serdyukov V.I. Algebraic Formalization of Smart Systems Theory and Practice Preface. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2018. V.91. 189 p.

19. The CEFR Levels, Council of Europe [Электронный ресурс] // официальный сайт Совета Европы: [портал]. URL: <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/level-descriptions> (дата обращения: 07.05.2019).

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Крючкова Катерина Сергеевна,**

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет,  
доцент кафедры физики, методики преподавания физики и математики,  
информационных и коммуникационных технологий,  
кандидат педагогических наук, доцент, kkruchkova@rambler.ru*

**Kryuchkova Katerina Sergeevna,**

*The Volgograd State Social and Pedagogical University,  
the Associate professor of the Chair of physics, methods of teaching physics  
and mathematics, information and communication technologies,  
Candidate of Pedagogics, Associate professor, kkruchkova@rambler.ru*

## ВИРТУАЛЬНАЯ АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### VIRTUAL ACADEMIC MOBILITY OF FUTURE TEACHERS AS A MODERN TREND OF HIGHER EDUCATION

**Аннотация.** В статье дается обоснование актуальности темы виртуальной академической мобильности будущих учителей, раскрываются основные ее преимущества в сравнении с реальной мобильностью. Описываются основные результаты констатирующего эксперимента по определению начального уровня готовности студентов к виртуальной академической мобильности.

**Ключевые слова:** академическая мобильность; виртуальная академическая мобильность; обучение будущих учителей; онлайн-курсы; дистанционное обучение.

**Annotation.** The article provides a justification of the relevance of the topic of virtual academic mobility of future teachers, reveals its main advantages in comparison with real mobility. The main results of the ascertaining experiment to determine the initial level of students' readiness for virtual academic mobility are described.

**Keywords:** academic mobility; virtual academic mobility; training of future teachers; online courses; distance learning.

Быть мобильным в современном мире означает «идти в ногу со временем», быть способным перестраиваться в связи с быстро меняющимися событиями жизни, быстро реагировать на изменения окружающего мира, меняться самому в лучшую сторону, находиться в ситуации выбора и уметь сделать этот выбор. В профессиональной сфере также желательно быть мобильным специалистом, способным выполнять сложные задания и принимать порой нестандартные решения.

Постоянные изменения в области образования – реформы, модернизации приводят к необходимости использования в работе учителя различных стандартов, новых программ обучения, а также новых и переизданных учебников и учебных пособий, разрабатывать новые фонды оценочных средств, что требует от учителя изменения содержания и методов работы с учениками, умений мобильно перестраивать свои уроки в связи с современными тенденциями. Мобильность профессии учителя определяется также и необходимостью быть гибким, толерантным к своим ученикам, принимать различные точки зрения детей, их характеры, способности.

Подготовка будущего учителя к такой деятельности должна начинаться в вузе и предполагает предоставление возможностей академической мобильности для студентов. Это означает – участие студентов в образовательном процессе других вузов за счет прохождения в них отдельных дисциплин, а также широкие возможности для построения личной траектории обучения за счет самостоятельного выбора курсов, предоставляемых вузом-партнером, необходимых для их дальнейшей профессиональной деятельности.

Основными понятиями данного исследования является виртуальная академическая мобильность будущего педагога и готовность к ней. Виртуальная академическая мобильность – широкое понятие и оно касается как студентов, так и специалистов, педагогов, научных сотрудников. Под виртуальной формой мобильности подразумевается «возможность обучаться, преподавать и/или заниматься научными исследованиями в другом учебном заведении посредством дистанционных и телекоммуникационных технологий» [3]. Применительно к студентам учеными определяется это понятие как «участие в образовательном процессе другого образовательного заведения посредством технологий Интернета, т.е. участие в образовательных курсах в качестве слушателя/студента» [1]. В сравнении с реальной академической мобильностью, виртуальная мобильность понимается как «использование информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) для достижения всех преимуществ физической мобильности без необходимости географического перемещения» [2]. Уточним, что виртуальная форма академической мобильности студентов предполагает, таким образом, дистанционное обучение в другом вузе отдельным дисциплинам основной образовательной программы с возможностью перезачета (при условии положительных результатов аттестации по ней) в «родном» вузе.

Данная форма обладает рядом преимуществ по сравнению с очной формой академической мобильности. А именно, позволяет практически любому студенту, в том числе вне зависимости от его социального положения, воспользоваться ресурсами другого вуза, физически не выезжая за пределы родного города или страны. Будущий учитель имеет возможность построения индивидуальной траектории обучения за счет участия в виртуальной академической мобильности и выбора онлайн-курсов для прохождения в другом вузе. Студенты, таким образом, получают доступ к ведущим исследовательским площадкам страны и мира по своему направлению обучения, возможность разностороннего образования, приобщения к культуре другого народа. Также это удобная форма обучения для студентов, как показал констатирующий эксперимент, описанный ниже. Выбор темпа, времени, интенсивности занятий по курсу возлагается на самого студента и к тому же не зависит от места обучения, что достаточно удобно, при повсеместном доступе к Интернету. Большая массовость и возможность обучения практически неограниченного числа студентов с помощью реализации виртуальной академической мобильности является преимуществом для вуза, который предоставляет данные курсы. Желание студентов прослушать лекции ведущих педагогов и исследователей страны или мира также может реализоваться посредством данной формы обучения. Будущие учителя могут выбирать курсы и обучаться одновременно в нескольких учебных заведениях помимо «родного» вуза, что не позволяет сделать реальная академическая мобильность.

Таким образом, виртуальная академическая мобильность реализует принципы открытого образования – повышение доступности образования, возможность выбора студентом обучающих курсов, преподавателя, темпа и графика обучения, формы обучения в одном или нескольких вузах вне зависимости от места их расположения и места нахождения студента.

Темой нашего исследования является формирование готовности будущих учителей к виртуальной академической мобильности в процессе их обучения в вузе. Один из пунктов гипотезы исследования заключается в том, что структура готовности к виртуальной академической мобильности должна быть представлена через основные компоненты – мотивационный, когнитивный, деятельностно-коммуникативный и рефлексивный

С целью определения, насколько сформирована данная мобильность у студентов педагогического вуза был проведен констатирующий эксперимент, который показал начальное состояние изучаемого явления. Это естественный эксперимент и он проводился в обычных условиях обучения и труда студентов, но со специальной их организацией, в конце эксперимента происходило изучение результатов. Используемые в нем методы включали в себя google-опросы преподавателя для студентов (анкетирование), устные опросы

преподавателем студентов (интервью), анализ письменных работ студентов (в Google-документах), а также анализ созданных самими студентами Google-опросов для других сокурсников.

На занятиях по дисциплине «Информационные технологии в образовании» студентам было дано задание: создать каждому с помощью Google-форм и провести в группе анкету для своих сокурсников – будущих учителей, содержащую 15 вопросов по теме «Каким я вижу университет будущего?». Цель данного задания (также как и последующего опроса преподавателя для студентов) заключалась в том, чтобы оценить уровень когнитивной готовности студентов к виртуальной академической мобильности, наличие у них знаний о таком процессе, а также уровень мотивационной готовности, желание обучаться дистанционно и через онлайн-курсы.

Проанализировав вопросы анкет студентов, было отмечено, что их волнуют такие вопросы, не касающиеся темы исследования: про бесплатное питание, необходимость домашнего задания, форму одежды, выбор смены обучения, количество времени, которое нужно проводить в университете, вступительные экзамены в университет. Однако анализ созданных студентами анкет и ответов на них также показал, что наряду с такого рода бытовыми вопросами, больше половины вопросов в каждой анкете так или иначе соотносились с дистанционными технологиями (и были сформулированы по несколько раз в разных вопросах). В нескольких анкетах было сформулирована мысль: «Представляете ли Вы Университет будущего без дистанционных технологий?». Почти в каждом опросе речь шла о возможностях международной деятельности студентов и международных связей университета, потребности в заграничных стажировках. Студенты оперировали понятиями «онлайн-курсы», «онлайн-лекции», «видеолекция». Но лишь в одном вопросе одной анкеты упоминалась академическая мобильность студента. В своих вопросах и ответах они отмечают неэффективность традиционного лекционного формата обучения. Интерес для исследования представляет тот факт, что часто в вопросах идет упоминание о новой форме лекции – онлайн-лекции, т.е. можно сделать вывод, что будущие учителя допускают существование такого формата лекционного занятия (а желание пользоваться такой лекцией большинство отмечают и в своих ответах). Но студенты ничего не пишут про онлайн-практики – видимо, эту форму им трудно себе представить, однако – упоминают компьютерное тестирование как замену традиционного устного экзамена. Много вопросов составлено про возможность выбора дисциплин для своего изучения и построения индивидуальной траектории обучения, про возможность гибкого графика обучения, отсутствие фиксированного расписания уроков, про свободное посещение занятий. В вопросах они даже предлагают различные модели встраивания онлайн-лекций в учебный процесс. Был задан такой

вопрос: «Хотели бы вы иметь возможность обучаться где угодно и когда угодно? (в любое время суток, отсутствие фиксированного расписания уроков)». Был вопрос, упоминающий смешанное обучение:

«Для меня идеальная модель обучения это:

- Видеолекции и онлайн-курсы.
- Живое общение с преподавателем.
- Смешанное обучение».

Были вопросы и про квалификацию преподавателей, ведущих дисциплину. Например: «Оцените по 10-бальной шкале, насколько для Вас важно, чтобы лекции проводили ведущие специалисты?». Большинство в ответах отметили важность таких лекций. Последующие интервью показали, что студенты осознают, что не всегда такие лекции возможно посетить студенту лично, переместившись в другие вузы, и в этом может помочь обучение с помощью онлайн-курсов. Как будущие учителя иностранного языка и специалисты в области лингвистики, студенты этого направления отмечают также важность того, чтобы образовательные курсы (будь то очные или онлайн) были доступны сразу на нескольких языках.

Для более глубокого анализа начального уровня готовности будущих учителей к виртуальной академической мобильности был проведен опрос студентов преподавателем через созданную также в Google-форме анкету, содержащую конкретные вопросы по теме исследования. Приведем количественные и качественные результаты такого опроса.

На вопрос: «Знакомо ли вам понятие «виртуальная академическая мобильность»?» из 68 студентов 41 человек (60,3%) ответили утвердительно; 14 человек (20,6%) слышали термин, но его значение им не совсем понятно; 13 студентам (19,1%) не знакомо это понятие (см. рис. 1.).

#### **Знакомо ли Вам понятие «виртуальная академическая мобильность»?**

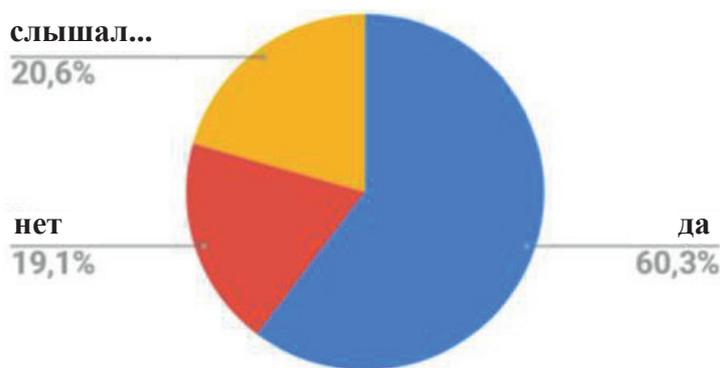


Рис. 1. Результаты ответов на вопрос «Знакомо ли Вам понятие «виртуальная академическая мобильность»?»

Следующий вопрос содержал некоторые возможные риски при организации виртуальной академической мобильности, а именно – отсутствие реального общения студентов с преподавателем, неумение студентов самостоятельно планировать свою деятельность по выполнению задания дистанционно в соответствии с установленным дедлайном, сложность идентификации личности студента, выполняющего практические задания. На диаграмме ниже (см. рис. 2) показаны результаты ответов на вопрос «*Что Вас больше всего не устраивает в дистанционном обучении?*». Вопрос предполагал несколько вариантов ответов. Наиболее распространенный ответ (54 студента, на диаграмме ответ №1) – «Отсутствие реального общения с преподавателем». На втором месте (18 человек) расположен ответ №3 – «Необходимость самому планировать сроки выполнения отдельного задания, отсутствие постоянных напоминаний об этом со стороны преподавателя». Наименее распространенный из предложенных ответов (его выбрали 10 человек, ответ №2) в данном вопросе – «Отсутствие возможности точно идентифицировать, кто выполняет задания». Такие ответы говорят о необходимости поддержки студентов со стороны преподавателя или тьютора при реализации виртуальной академической мобильности. Также при невозможности постоянного общения с педагогом, в качестве поддержки должно рассматриваться взаимодействие с сокурсниками, организованное через чаты и форумы конкретных онлайн-курсов. Для этого также считаем необходимым обучение студентов правилам корректного онлайн-взаимодействия.



Рис. 2. Результаты ответов на вопрос «*Что Вас больше всего не устраивает в дистанционном обучении?*»

На вопрос анкеты, с возможностью выбора нескольких ответов, «*Какая форма применения электронного обучения для Вас более предпочтительна?*» (см. рис. 3) наибольшее число ответов респондентов (39 ответов) было выбрано – «При традиционном обучении промежуточный

контроль знаний студентов преподаватель производит с помощью компьютерного тестирования». Компьютерное тестирование, в том числе интернет-тестирование, Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО) по различным дисциплинам в университетах последние десятилетия является неотъемлемой частью образовательного процесса, хотя поначалу также воспринимался студентами и преподавателями неоднозначно. Ответ «Студенты самостоятельно дома изучают видеолекцию преподавателя, опрос по лекции производится в аудитории» выбрали 25 студентов, что говорит о том, что 37% опрошенных имеют желание изучать лекционные материалы самостоятельно с помощью сети Интернет, и это подтверждает результаты предыдущего задания студентов. Самое меньшее число (13 ответов) было выбрано как «Обучающийся полностью проходит дисциплину с помощью онлайн-курса вместо аудиторных занятий, результаты засчитываются вузом», отсюда, предварительно проведя дополнительно беседы с опрошенными, можно сделать вывод о некой осторожности к такой форме обучения, связанной с отсутствием достаточных знаний о виртуальной академической мобильности и отсутствием личного опыта ее использования. Только 16 человек ответило «Преподаватель дает задание самостоятельно дома ознакомиться с дополнительным материалом, размещенным в Интернете, в виде текста», по сравнению с ответом «Преподаватель дает задание самостоятельно дома ознакомиться с дополнительным материалом, размещенным в Интернете, в виде презентации, графических схем, рисунков», который выбрало 24 респондента. Это указывает однозначно на специфику контента учебного материала, а именно, на форму его подачи. Задачей графического и мультимедийного контента является максимальное упрощение освоения учебного материала студентами. Его основное преимущество – воздействие на визуальную, слуховую и другие виды памяти, что гарантирует максимальное качество усвоения нового материала. Отсюда и следует выбор респондентами такой формы контента.

Еще один вопрос был сформулирован в анкете: «*Какие формы участия в образовательном процессе другого вуза Вы предпочли, если бы была такая возможность?*» (см. рис. 4.) (тип вопроса – «Несколько ответов из списка», список из 9 ответов). Первый ответ (соответственно №1 на гистограмме) звучит как «Обучение через Интернет отдельным курсам у известных профессоров» и его выбрали 26 человек из 68 респондентов. «Очное участие в Олимпиаде другого вуза» (ответ №2) не привлекает респондентов (5 человек) и является самым редким ответом наряду с ответом «Не считаю необходимым обучаться в другом вузе» (7 человек и №7 на гистограмме). 26 человек желают «Прохождение онлайн-курсов на Интернет-платформах от зарубежных вузов» (ответ №8) и 19 респондентов также предпочли бы «Веб-семинары

у профессоров и ведущих преподавателей другого вуза России» (ответ №4). 27 студентов хотели бы совершить «Поездку в другой вуз России на семестр для обучения» (ответ №5). И самое большое количество респондентов (43 человека) мечтают совершить такую же «Поездку в другой зарубежный вуз на семестр для обучения» (ответ №9), что, вероятно, помимо познавательного интереса к другим странам и народам, говорит о потребности студентов обучаться, используя международный опыт. 21 респондент рассматривает и «Участие в конференции другого вуза с возможностью поездки в него» (ответ №3). Почти половина опрошенных (31 респондент, ответ №6) не откажется от «Получения двойного диплома – очно у себя в «Родном вузе и дистанционно через Интернет-курсы в другом», что, несомненно, доказывает их потребность в виртуальной академической мобильности.

### Какая форма электронного обучения для Вас предпочтительна?

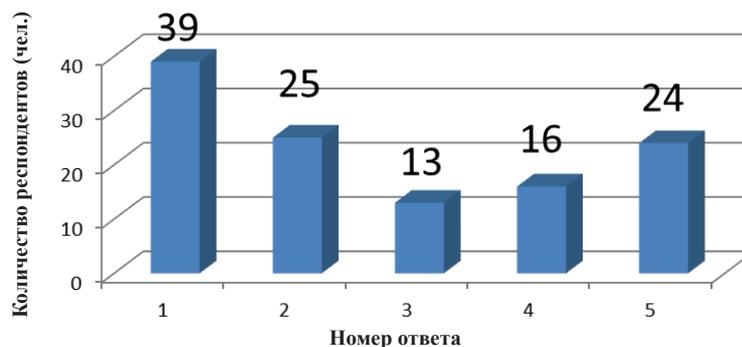


Рис. 3. Результаты ответов на вопрос «Какая форма применения электронного обучения для Вас более предпочтительна?»

### Какие формы участия в образовательном процессе другого вуза Вы бы предпочли?



Рис. 4. Результаты ответов на вопрос «Какие формы участия в образовательном процессе другого вуза Вы бы предпочли, если бы была такая возможность?»

Таким образом, на основании проведенного исследования, можно сделать предварительные выводы. Когнитивная составляющая готовности будущих учителей к виртуальной академической мобильности находится на невысоком уровне. Хотя большинство участвующих в опросе будущих учителей ответили утвердительно по поводу их знания понятия «Виртуальная академическая мобильность», но многие не до конца понимают этот термин, не связывают свои успехи в учебе и дальнейшую карьеру с такой мобильностью. В связи с этим необходимо проводить ряд мероприятий по разъяснению всех преимуществ данного явления для будущих специалистов в области образования.

Чуть выше находится уровень мотивационной готовности к виртуальной академической мобильности. Студенты в своем большинстве связывают будущее развитие системы высшего образования с применением дистанционных технологий. Однако, они осторожны в своих ответах, и указывают на то, что не поддерживают полной замены традиционного аудиторного обучения в вузах на онлайн-обучение и больше склонны к смешанному обучению.

Многие респонденты не довольны существующим форматом преподавания лекций в вузе и предпочли бы изучение теоретического материала с помощью видеолекций от ведущих специалистов России и мира, расположенных в сети Интернет. Беседы с будущими учителями позволяют утверждать, что изучение большого объема теоретического материала требует для каждого студента индивидуального темпа усвоения. Видеолекция, расположенная в онлайн-курсе, способствует этому. Такая лекция позволяет «перемотать» и послушать несколько раз наиболее сложные моменты, остановить лекцию и прочитать дополнительно литературу, если какие-то понятия или явления не знакомы, сделать перерыв и осознать услышанное. Однако, формат онлайн практических занятий у студентов вызывает неприязнь, большинство предпочли бы очные занятия с преподавателем, особенно по профилирующим учебным предметам, что показывает отсутствие опыта в новом формате. Еще одна причина выявлена в ходе исследования – онлайн практические занятия для студентов не предпочтительны в связи с отсутствием на них реального общения с преподавателем, отсутствием постоянных подсказок с его стороны. Это связано с неумением студентов в своем большинстве самостоятельно планировать деятельность, выстраивать график выполнения самостоятельных заданий, отсутствием саморегуляции.

Большинство опрошенных будущих учителей хотели бы иметь возможность участвовать в образовательном процессе другого вуза, обучаться очно в течении одного семестра или пройти онлайн-курс от ведущих

специалистов вузов России или зарубежья, иметь возможность получения двойного диплома, но не совсем осознают, как это можно сделать. Такие выводы констатирующего эксперимента доказывают актуальность выбранной темы исследования.

#### *Литература*

1. Петрова Л.Е., Кузьмин К.В. Виртуальная академическая мобильность студентов посредством MOOCs: методические решения преподавателя вуза // Педагогическое образование в России. 2015. №12. С. 177-182. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-akademicheskaya-mobilnost-studentov-posredstvom-mooss-metodicheskie-resheniya-prepodavatelya-vuza> (дата обращения: 27.02.2019).

2. Сахапов Р.Л., Абсалямова С.Г., Абсалямов Т.Б. Виртуальная мобильность как фактор повышения качества и доступности образования // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2016. №3(91). С. 140-146. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-mobilnost-kak-faktor-povysheniya-kachestva-i-dostupnosti-obrazovaniya> (дата обращения: 12.12.2018).

3. Тыртый С.А. Формирование виртуальной мобильности преподавателя высшей школы в процессе повышения квалификации: Автореф. дис. ... канд. пед.наук: 13.00.08. Ростов-на-Дону, 2009. 29 с. URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003482061#?page=27> (дата обращения: 12.12.2018).

**Карелина Мария Владимировна,**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет транспорта»,  
доцент кафедры технологии транспортных процессов,  
кандидат технических наук, mv\_karelina@mail.ru*

**Karelina Mariya Vladimirovna,**

*The Federal Public Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«Russian University of Transport», the Associate professor of the Chair technology  
of transport processes, Candidate of Technics, mv\_karelina@mail.ru*

### **ПРИНЦИПЫ ТИПИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ ТРАНСПОРТА**

### **PRINCIPLES OF TYPIZATION OF HIGH-TECH SIMULATORS FOR TRANSPORT ENGINEERS**

**Аннотация.** Проведен анализ высокотехнологичных тренажеров и предложена их новая типизация. Определены особенности тренажеров и характерные признаки, которые возможно использовать при подготовке будущих специалистов в транспортных вузах.

**Ключевые слова:** типизация; высокотехнологичные тренажеры; методический и классификационный признаки; характеристика.

**Annotation.** The article analyzes high-tech simulators and affords its new typing. It determines their features and characteristics features, which can be used in the training of future specialists in transport universities.

**Keywords:** typification; high technology simulators; methodical and classification features; characteristics.

Типизация высокотехнологичных тренажеров для подготовки специалистов в области железнодорожного транспорта является необходимым условием выявления возможностей тренажерных систем для повышения их универсальности, улучшения технических знаний, выработки необходимых навыков у будущих специалистов, непосредственно связанных с движением поездов, эксплуатационной и маневровой работой. Целью представленной новой типизации тренажеров является выделение их характерных признаков, установление места каждой из моделей в порядке удобном для определения их взаимозависимости для методически обоснованного внедрения в учебный процесс.

Под понятием **высокотехнологичные тренажерные комплексы** будем понимать сложные программно-адаптированные системы, в состав которых входят элементы симуляции и моделирования изучаемых процессов, физические или программные модели, которые воспроизводят реальные и нештатные технологические ситуации.

В таблицах №1, №2 и №3 представлена систематизация имеющихся в настоящее время высокотехнологичных транспортных комплексов выполненная на основе анализа практики их применения. В качестве признаков типизации в таблице №1 были приняты методические способы обучения на высокотехнологичных тренажерах, которые возможно поделить на семь типов.

Таблица 1.

Типизация высокотехнологичных тренажеров железнодорожного транспорта по методическому признаку

№	Наименование методического признака	Типы тренажеров
1	По цели обучения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общепрофессиональные;</li> <li>• Узкопрофильные;</li> <li>• Универсальные.</li> </ul>
2	По области использования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебные;</li> <li>• Опытные;</li> <li>• Имитационные.</li> </ul>
3	По роду профессиональной деятельности специалиста	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства;</li> <li>• Тренажеры для обучения работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ и оперативного персонала службы перевозок;</li> <li>• Тренажер для обучения сотрудников обслуживания путевой инфраструктуры;</li> <li>• Тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики;</li> <li>• Тренажеры для обучения сотрудников пассажирского хозяйства;</li> <li>• Тренажеры для обучения сотрудников грузового хозяйства.</li> </ul>
4	По форме обучения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индивидуальные;</li> <li>• Групповые.</li> </ul>
5	По роли студента в процессе обучения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пассивная;</li> <li>• Пассивно-активная;</li> <li>• Активная.</li> </ul>
6	По степени обработки студентом поступающей информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регистрирующие отдельные параметры деятельности;</li> <li>• Позволяющие оценить систему в целом.</li> </ul>

7	По педагогико-эргономическим характеристикам	Требования к визуализации (разборчивость и четкость изображения, цветовая гамма, расположение текста на экране): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к надежности и безопасности эксплуатации;</li> <li>• Требования к уровню звука и вибрации;</li> <li>• Требование к минимизации операций при подготовке к работе;</li> <li>• Устойчивость от несанкционированного нажатия клавиш;</li> <li>• Возможность легкого возврата на исходные позиции;</li> <li>• Возможность неоднократного обращения к программе в случае неудачной попытки.</li> </ul>
---	--	---

**По целям обучения тренажеры возможно сгруппировать на: общепрофессиональные, узкопрофильные, универсальные.** К **общепрофессиональным** можно отнести стенды, демонстрационные макеты и тренажеры позволяющие составить общее представление о возможностях и характере изучаемого объекта. К **узкопрофильным** можно отнести высокотехнологичные тренажеры, формирование навыков на которых, непосредственно связано с будущей спецификой профессиональной деятельности. Это и тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства (тренажер «Машинист электропоезда ЭД9М в формате 3D»; тренажерные компьютерные комплексы электровозов в формате 3D; тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровозов различных моделей; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту ж.д. техники и т.д.);

- тренажеры для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ и оперативного персонала службы перевозок (виртуальные и модульные обучающие имитационные системы для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ и оперативного персонала службы перевозок «ЖАСМ»; симулятор-тренажер «Организация перевозок и управления на железнодорожном транспорте с масштабным макетом» и т.д.);

- тренажер для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру (мультимедийный тренажер для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру; симулятор-тренажер «Дежурный по переезду»; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту железнодорожной техники и т.д.);

- тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики (программные тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики, основанные на имитационном моделировании

железнодорожного участка, оснащенного современными системами СЦБ; тренажер системы МПЦ EBIock 950; тренажер ЭЦ-ЕМ для подготовки регулировщика РТУ и энергодиспетчера и т.д.);

- тренажеры для обучения сотрудников пассажирского хозяйства (тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом и системой 3D визуализации; тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электропоездов различных моделей; виртуальный тренажер для обучения электромехаников; тренажер для отработки аварийных ситуаций с пассажирским вагоном и т.д.);

- тренажеры для обучения сотрудников грузового хозяйства (3D-тренажер для обучения приемосдатчиков и приемщиков поездов, интерактивный тренажер весомерочных вагонов; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту ж.д. техники и т.д.).

*К универсальным* можно отнести тренажеры, навыки на которых, применимы в широком спектре профессиональной деятельности (тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту железнодорожной техники и т.д.).

*По области использования тренажеры возможно группировать на: учебные, опытные, имитационные.*

*К учебным* можно отнести тренажеры, применяемые в процессе обучения для формирования выполнения отдельных операций (простых процессов) по отработке учебных навыков, одним из примеров таких тренажеров может служить симулятор-тренажер «Дежурный по переезду».

*К опытным* можно отнести тренажеры, применяемые в процессе обучения и позволяющие сформировать навыки выполнения комплекса операций (более сложных процессов), изучить технологический процесс работы некоторых частей изучаемого объекта, примером может служить тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту железнодорожной техники.

*К имитационным* (симуляторным) относятся тренажеры, являющиеся точной или виртуальной копией рабочего места и создающие образ протекающих в нем процессов и функционального оборудования, позволяющие сформировать устойчивые навыки выполнения полного комплекса необходимых операций (сложных процессов) и изучить технологический процесс работы оборудования с возможностью выявлять нештатные ситуации в работе изучаемого объекта и его отдельных узлов, примером могут служить тренажеры для подготовки локомотивных бригад: тренажер «Машинист электропоезда ЭД9М в формате 3D»; тренажерные компьютерные комплексы электропоездов в формате 3D и т.д.

**По роду деятельности специалиста тренажеры можно сгруппировать на шесть видов:** тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства; тренажеры для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ и оперативного персонала службы перевозок; тренажер для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру; тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики; тренажеры для обучения сотрудников пассажирского хозяйства; тренажеры для обучения сотрудников грузового хозяйства.

**По уровню сложности тренажерных систем для обучения машинистов возможно разделить на четыре группы:** базовая компьютерная симуляция; частичная симуляция панели управления; продвинутая симуляция панели управления; полная симуляция кабины машиниста.

**Базовая компьютерная симуляция** – это частичная имитация работы поезда и панели управления, подходит для тренировки подачи базовых сигналов и отработки теоретических действий машиниста в различных сценариях, управление производится с помощью сенсорных экранов;

**Частичная симуляция панели управления** – это физическая имитация основных элементов панели управления, подходит для тренировки базовых практических действий машиниста, управляется с помощью сенсорных экранов с элементами имитации панели.

**Продвинутая симуляция панели управления** – это физическая имитация реальной панели управления машиниста с точным повторением большинства ее функциональных элементов, подходит для тренировки сложных сценариев в процессе работы машиниста, управляется с помощью копии панели управления.

**Полная симуляция кабины машиниста** – это реалистичная имитация кабины машиниста, включая оборудование и зоны вне панели управления в ведущем вагоне и его тамбуре, подходит для отработки большинства возможных сценариев с вовлечением широкого спектра задач машиниста.

**По форме обучения тренажеры возможно группировать на:** индивидуальные и групповые.

**К индивидуальным** относятся: тренажеры для подготовки машиниста; тренажеры для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ (дежурных по станции / поездных диспетчеров) и оперативного персонала службы перевозок; программные тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики; тренажеры для пассажирского хозяйства – тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом и системой 3D визуализации; виртуальный тренажер для обучения электромехаников; для грузового хозяйства, 3D-тренажер для обучения приемосдатчиков и приемщиков поездов, интерактивный тренажер весомерочных вагонов и т.д.

К **групповым** относятся: тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровозов различных моделей; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту ж.д. техники; учебно-тренировочный комплекс по тушению пожара поездной бригадой МКР-01; тренажер для отработки аварийных ситуаций с пассажирским вагоном; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту ж.д. техники.

**Роль студента в процессе обучения на тренажерах можно обозначить как: пассивную; активную; пассивно-активную.**

**Пассивная роль** студента заключается в том, что он является лишь слушателем учебного материала о технических и технологических особенностях работы тренажеров, с дальнейшей проверкой полученных знаний посредством опросов, самостоятельных, контрольных работ, тестов и т.д. Примером пассивной роли студента являются занятия на стендах-тренажерах и демонстрационных макетах-тренажерах. К недостаткам этого метода обучения, которое в основном является групповым, можно отнести низкую эффективность усвоения учащимися учебного материала и авторитарный стиль взаимодействия преподавателя со студентом.

**Активная роль** студента в обучении выражается в том, что он является непосредственным участником динамических, интерактивных и симуляционных процессов происходящих на тренажерах. Такое обучение происходит, в основном, индивидуально и характерно для подготовки машинистов поездов, работников оперативного персонала службы перевозок, сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики и характеризуется высокими темпами усвоения практического материала.

**Пассивно-активная** роль студента ориентирована на сочетание лекционного курса с упражнениями и заданиями на тренажерах, применима для подготовки сотрудников пассажирского и грузового хозяйства, сотрудников обслуживания путевой инфраструктуры и в основном характерна для обучения в малых группах.

**По сложности обработки студентом поступающей информации тренажеры возможно группировать на:** регистрирующие отдельные параметры деятельности; позволяющие оценить систему в целом.

К **регистрирующим отдельные параметры деятельности** относятся тренажеры, обучение на которых не дает полного представления о характере изучаемого объекта в целом, концентрируя внимание лишь на его отдельных частях, к ним относятся: макет – тренажер «Станция и участок перегона с автоматической блокировкой»; тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация»; тренажер по тушению пожара поездной бригадой МКР-01; тренажер по управлению автотормозами подвижного состава различных моделей; тренажер для обучения электромехаников и т.д.

К позволяющим оценить систему в целом, относятся тренажеры, позволяющие полностью смоделировать реальный объект и находящееся в нем оборудование для отработки типовых и нестандартных ситуаций, к ним можно отнести следующие тренажеры: симуляторы для машинистов поездов различной модификации; обучающие системы для работников диспетчерского аппарата; тренажер-симулятор для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру «Дежурный по переезду»; тренажеры для сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики, основанные на имитационном моделировании железнодорожного участка.

По педагогико-эргономическим характеристикам возможно охарактеризовать по: простоте использования; реализации требований к визуализации и звуку (разборчивость и четкость изображения, цветовая гамма, расположение текста на экране); реализации требований к надежности и безопасности эксплуатации; реализации требований к уровню звука и вибрации; реализации требований к минимизации операций при подготовке к работе; реализации требований к устойчивости от несанкционированного нажатия клавиш; реализации требований к возможности легкого возврата на исходные позиции; реализации требований к возможности неоднократного обращения к программе в случае неудачной попытки.

В качестве признака типизации (Таблица 2) были приняты способы технологической реализации обучения на высокотехнологичных тренажерах, которые возможно поделить на четыре типа.

Таблица 2.

Типизация высокотехнологичных тренажеров железнодорожного транспорта по технологической реализации

№	Классификационный признак	Характеристика
1	По типу визуализации изображения на тренажере	Иллюстративные
		Графические изображения
		Образные
2	По уровню звуковых воспроизведений	Тихо
		Довольно слышно
		Отчетливо слышно
		Шумно
3	По характеру моделирования изучаемого объекта	Моделирование структуры объекта
		Моделирование поведения объекта
4	По виду физической реализации тренажера	Материальные (визуально приближенные к реальному объекту)
		Информационные (абстрактные)

**По типу визуализации изображения тренажеры возможно группировать на три типа:** иллюстративные, графические изображения и образные.

**К иллюстративным** относятся тренажеры, обучение на которых в основном формируется с помощью иллюстративного материала: эскизов, схем, графических карт и объектов и др.

**К графическим** изображениям относятся тренажеры, обучение на которых реализуется с помощью графической информации в каждой специальной области (графика проектирования плоских изображений, использование линейных и аналитических поверхностей).

**К образным** относятся тренажеры, обучение на которых формируется в том числе за счет образной визуализации объектов и изучаемых процессов.

**По уровню звуковых воспроизведений тренажеры возможно группировать на** системы, которые воспроизводят тихие, довольно слышные, отчетливо слышные, шумные, очень шумные звуки.

**По характеру моделирования изучаемого объекта тренажеры возможно группировать на:** моделирование структуры объекта и моделирование поведения объекта.

**К моделирующим структуру объекта** можно отнести тренажеры, которые физически имитируют реальные объекты, функциональные элементы и процессы, проходящие в них.

**К моделирующим поведение объекта** можно отнести тренажеры, которые имитируют явления и процессы, протекающие в объекте, выражают его основные свойства.

**По принципу технологической системности тренажеры возможно группировать на:** не объединенные в единую систему и объединенные в единую систему.

**Тренажеры, объединенные в единую систему** (пока не существует) должны представлять собой совокупность тренажерных комплексов для создания единого информационного пространства в целях принятия эффективных управленческих решений, отслеживания, контроля, обмена документацией и т.д.

**Тренажеры, не объединенные в единую систему** представляют собой все имеющиеся в настоящее время тренажерные комплексы.

**По виду физической реализации тренажеры возможно группировать на:** материальные (визуально приближенные к реальному объекту) и информационные (абстрактные).

**К материальным** (визуально приближенным к реальному объекту) можно отнести высокотехнологичные тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства (тренажер «Машинист электропоезда ЭД9М в формате 3D»); тренажерные компьютерные комплексы электровозов в формате

3D; тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровазов различных моделей; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту железнодорожной техники и т.д.) [6]; тренажеры для обучения сотрудников пассажирского хозяйства (тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом и системой 3D визуализации; тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровазов различных моделей и т.д.).

**К информационным** (абстрактным) можно отнести тренажеры для работников диспетчерского аппарата (дежурных по станции, поездных диспетчеров) и оперативного персонала службы перевозок (виртуальные и модульные обучающие имитационные системы для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ и оперативного персонала службы перевозок «ЖАСМ»; симулятор-тренажер «Организация перевозок и управления на железнодорожном транспорте с масштабным макетом и т.д.) [4]:

- тренажеры для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру (мультимедийный тренажер для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру; симулятор-тренажер «Дежурный по поезду» и т.д.);

- тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики (программные тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики, основанные на имитационном моделировании железнодорожного участка, оснащенного современными системами СЦБ; тренажер системы МПЦ ЕВILock 950 и т.д.);

- тренажеры для обучения сотрудников грузового хозяйства (3D-тренажер для обучения приемосдатчиков и приемщиков поездов, интерактивный тренажер весоповерочных вагонов и т.д.).

В качестве признака типизации (Таблица 3) были приняты способы технической реализации обучения на высокотехнологичных тренажерах, которые возможно поделить на четыре типа.

**По уровню технической сложности тренажеры возможно группировать на три типа:** имитирующие отдельные элементы реального объекта, имитирующие отдельный узел (механизм) реального объекта и имитирующие реальный объект.

**К имитирующим отдельные элементы реального объекта можно отнести тренажеры:** учебно-тренировочный комплекс по тушению пожара поезда бригадой МКР-01; тренажер для отработки аварийных ситуаций с пассажирским вагоном и т.д.).

**К имитирующим отдельный узел (механизм) реального объекта можно отнести тренажеры:** тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровазов различных моделей; виртуальный тренажер для обучения электромехаников.

К имитирующим реальный объект можно отнести тренажеры: для обучения сотрудников локомотивного хозяйства (тренажер «Машинист электропоезда ЭД9М в формате 3D»; тренажерный компьютерный комплекс электровозов ЭП1М, ВЛ10, ВЛ10-У, ЭД4М, ЗЭС5К «Ермак» в формате 3D) и для обучения сотрудников пассажирского хозяйства – тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом и системой 3D визуализации.

Таблица 3.

Типизация высокотехнологичных тренажеров железнодорожного транспорта по технической реализации

№	Классификационный признак	Характеристика
1	По уровню технической сложности тренажера	Имитирующий отдельный элемент реального объекта
		Имитирующий отдельный узел (механизм) реального объекта
		Имитирующий реальный объект
2	По принципу действия	Механические
		Электрические
		Цифровые
3	По принципу технической системности тренажеров	Централизованные
		Децентрализованные
4	По воздействию на обучаемого	Без воздействия
		С воздействием (вибрация, нагрузка)

По принципу действия тренажеры возможно группировать на три типа: механические, электрические и цифровые. К механическим тренажерам можно отнести: тренажер по управлению автотормозами подвижного состава электровозов различных моделей; тренажерный комплекс по подготовке технического персонала по эксплуатации и ремонту ж.д. техники и т.д. Тренажер для изучения работы приборов управления тормозами может быть использован для обучения сотрудников как пассажирского, так и грузового хозяйства и применяться для изучения работы тормозного оборудования; методов и приемов его испытаний; изучения процессов, происходящих в пневматической системе, отработки навыков регулировки приборов управления тормозами, в том числе происходящих в пневматической системе.

К электрическим тренажерам можно отнести: тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация»; интерактивный электрифицированный 3D макет-тренажер «Станция и участок перегона с автоматической блокировкой» и т.д. Интерактивный электрифицированный 3D макет-тренажер «Станция

и участок перегона с автоматической блокировкой» с компьютерным управлением и тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация» предназначены для обучения студентов – будущих работников диспетчерского аппарата и оперативного персонала службы перевозок.

Интерактивный электрифицированный 3D макет-тренажер «Станция и участок перегона с автоматической блокировкой» предназначен для обучения студентов работе с различными системами интервального регулирования движения поездов на перегонах с автоматической и полуавтоматической блокировкой. Устройства тренажера являются обобщенной копией сходных технических устройств, на станционных перегонах симитирована работа блокировок, светофоров, маршрутно-релейной централизации стрелок и сигналов, осуществляется пропуск поездов в обе стороны.

Тренажерный комплекс «Светофорная сигнализация» дает возможность изучить виды светофорной сигнализации и представляет собой электрифицированную, светодинамическую трех секционную панель со всеми видами светофорной сигнализации и элементами управления, где реализованы различные виды сигналов и компьютер с управляющей программой. Комплекс предназначен для изучения студентами алгоритма работы светофорной сигнализации и применения ее видов, позволяет проводить контроль знаний, моделируя различные нештатные ситуации и отрабатывать навыки действий при их возникновении для обеспечения безаварийной и безопасной эксплуатации подвижного состава.

**К цифровым** тренажерам можно отнести практически все тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства; виртуальные обучающие имитационные системы для работников диспетчерского аппарата ДСП/ДНЦ; программные тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики; тренажеры для обучения сотрудников пассажирского и грузового хозяйства. Для обучения машинистов применяются высокотехнологичные тренажеры и симуляторы различных модификаций, которые в формате 3D имитируют внутреннее оборудование кабины машиниста и позволяют создавать любые встречающиеся неисправности и их видимые проявления, как на своем поезде, так и во встречных поездах. В тренажерах имеется возможность выбора времени суток, времени года, интенсивности осадков и температуры окружающего воздуха, с изменением коэффициента сцепления колеса с рельсом, условиями видимости сигналов и работы тормозов. На экран можно вывести пневматическую схему локомотива, где в режиме онлайн воспроизводится работа всех ее систем с указанием реального изменения давления в каждом элементе в зависимости от положения ручек кранов в кабине управления и визуальный контроль

электрооборудования. Достоинство тренажеров в том, что вся информация поступает непосредственно в учебную аудиторию, позволяя создавать различные нештатные ситуации, показывая на большом экране работу пневмооборудования и электрической схемы.

Для обучения студентов навыкам пассажирской работы возможно использовать: тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом преподавателя и системой 3D визуализации; многофункциональный интерактивный учебно-тренировочный комплекс по тушению пожара поездной бригадой МКР-01 и т.д. Тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б» предназначен для профессиональной подготовки проводников пассажирских вагонов и позволяет моделировать штатные и нештатные ситуации максимально приближенные к поездной работе, имитируя купейный вагон модели 61-4440 в натуральную величину и рабочее место проводника с аналогом панели пульта управления приборами ЭВП 110. Динамическая платформа имеет две степени свободы в продольном и поперечном направлении, с возможностью управления и контроля параметрами работы электроснабжения, климатических и других показателей на сенсорном дисплее и его связи с моделирующим устройством, а также тренажер оснащен монитором с динамическим видом из окна, системой позволяющей создавать в вагоне звуки, имитирующие движущийся состав поезда, торможение, пожарную сигнализацию и т.д. Тренажер позволяет проводить обучение правилам техники безопасности, имитировать экстренное торможение и работу ручного тормоза. Программно-моделирующее устройство – это комплекс из двух персональных компьютеров графической 3D модели с программным обеспечением, которое позволяет выбрать погодные условия движения, сценарий поездки и участок движения, задать нештатные ситуации (нагрев роликовой буксы, редуктора привода генератора, срабатывание пожарной сигнализации, экстренное торможение, неисправности электрооборудования, системы отопления вагона и термоавтоматики) и зафиксировать допущенные нарушения во время тренировочной поездки.

*По принципу технической системности тренажеры возможно группировать на:* централизованные и децентрализованные.

**Тренажеры централизованные** (объединенные в единую систему) (пока не существует) должны представлять собой совокупность тренажерных комплексов для создания единого информационного пространства в целях принятия эффективных управленческих решений, отслеживания, контроля, обмена документацией и т.д.

**Тренажеры децентрализованные** (не объединенные в единую систему) представляют собой все имеющиеся в настоящее время тренажерные комплексы.

*По воздействию* на обучаемого *тренажеры возможно группировать:* без воздействия; с воздействием (вибрация, нагрузка).

К тренажерам без воздействия на обучаемого можно отнести: тренажеры для работников диспетчерского аппарата и оперативного персонала службы перевозок; тренажеры для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру; тренажеры для обучения сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики; тренажеры для обучения сотрудников грузового хозяйства.

К тренажерам с воздействием (вибрация, нагрузка) на обучаемого можно отнести: тренажеры для обучения сотрудников локомотивного хозяйства (тренажеры «Машиниста электропоезда в формате 3D»; тренажерные компьютерные комплексы электровозов в формате 3D т.д.); тренажеры для обучения сотрудников пассажирского хозяйства (тренажерный комплекс по подготовке проводников «Купе-1.01Б», на динамической платформе с автоматизированным рабочим местом и системой 3D визуализации и т.д.).

Современные высокотехнологичные тренажеры, используемые при подготовке бакалавров и магистров в вузах, повышении квалификации специалистов транспорта, профессиональная деятельность которых будет непосредственно связана с движением поездов, эксплуатационной и маневровой работой, как показано выше, достаточно разнообразны, но все же могут быть типизированы по различным признакам, что делает более методически обоснованным подход к обучению студентов на конкретных его этапах и условиях. На наш взгляд, представленная типизация позволяет преподавателю или руководителю более осознанно делать выбор в пользу того или иного конкретного устройства, предоставляя возможность более систематически построить программу обучения с учетом акцента на деятельностьную составляющую.

В настоящее время одним из мотивационных факторов учебной деятельности в высшем учебном заведении является применение актуальных технологий, отсутствие или недостаточное использование которых, студенты легко замечают. Немаловажным, на наш взгляд, является применение принципов геймификации, как дополнительного образовательного инструмента, позволяющего вовлечь учащихся в процесс обучения при высокой внутренней мотивации и практической направленности результатов обучения. Активное применение в учебном процессе высокотехнологичных тренажеров должно обеспечить улучшение технических знаний у студентов, в том числе, транспортных вузов, возможность учитывать индивидуальный темп работы учащегося, сокращение времени выработки необходимых навыков и повышение в обучении удельного веса деятельностьной составляющей.

*Литература*

1. Долгов М.В., Куренков С.А., Дюбина А.Ю. Виртуальный тренажер – новое направление в технической учебе // Автоматика, связь, информатика. 2016. №1. С. 37-40.
2. Ермакова Т.А., Бирюлина Я.Ю., Михальченкова М.А. Организация обучения с использованием тренажеров АРМ ДСП/ДНЦ/ под редакцией Ю.Н. Лунева и др. // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ Брянск: Дизайн-Принт, 2016. Вып. 8 (№1 июнь). С. 59-62.
3. Карелина М.В. Использование инновационных обучающих виртуальных систем для специализированной подготовки сотрудников железных дорог // Педагогическая информатика. 2017. №4. С. 12-19.
4. Козлов П.А., Четвериков В.А., Яриков И.М. Интеллектуальный тренажер для профессиональной подготовки диспетчеров // Железнодорожный транспорт. 2011. №10. С. 29-32.
5. Макшин В.Н. Обучающие комплексы для технического обучения работников центральной дирекции управления движением // Труды XIV научно-практической конференции «Безопасность движения поездов». М. 2015. С. 63-69.
6. Мысков О.В., Потанин А.А. Машинистам помогают тренажеры // Локомотив. 2014. №2. С. 39.
7. Новые технологии для новых локомотивов / Д.Н. Курилкин, В.В. Грачев, Ф.Ю. Базилевский, А.В. Грищенко, М.Н. Панченко // Локомотив. 2019. №2. С.26-28.
8. Посмитюха А.А., Самсонкин В.Н. Тренажеры для локомотивных бригад – важная составляющая учебного процесса // Локомотив-информ. 2015. №9/10. С. 17-21.
9. Посмитюха А.А., Самсонкин В.Н. Тренажеры для локомотивных бригад – важная составляющая учебного процесса // Локомотив-информ. 2015. №09-10. С.17-21.
10. Gurrutxaga E. Gamification gains ground // Railway Gazette International. 2018. №9. P. 75-76.

**Черепанова Анастасия Леонидовна,**

*Иркутский государственный университет путей сообщения,  
старший преподаватель кафедры информационных систем и защиты  
информации, anastlcher@mail.ru*

**Cherepanova Anastasiya Leonidovna,**

*The Irkutsk State University of Railway, the Senior lecturer of the Chair  
of information systems and protection of information, anastlcher@mail.ru*

**ОБУЧЕНИЕ МОНГОЛЬСКИХ СЛУШАТЕЛЕЙ ТЕМЕ  
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL»  
НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ**

**TRAINING MONGOLIAN STUDENTS OF THE THEME  
«MS EXCEL STATISTICAL FUNCTIONS»  
AT THE PREPARATORY DEPARTMENT**

**Аннотация.** Рассмотрены особенности обучения иностранных студентов в российских вузах на примере подхода к обучению монгольских слушателей на подготовительном отделении теме «Статистические функции MS Excel».

**Ключевые слова:** иностранные студенты; информатика; методика обучения; подготовительное отделение; статистические функции; учебная культура.

**Annotation.** The article discusses the peculiarities of teaching foreign students in Russian universities on the example of the approach to teaching Mongolian students at the preparatory department on the topic «Statistical Functions of MS Excel».

**Keywords:** foreign students; computer science; teaching methodology; preparatory department; statistical functions; education culture.

Обучение иностранных студентов в вузах нашей страны выступает одним из факторов усиления позиции России на мировом рынке образовательных услуг. В Иркутском государственном университете путей сообщения (далее ИрГУПС) большую часть контингента иностранных студентов составляют граждане Монголии.

Адаптация иностранных граждан к обучению начинается с подготовительного отделения вуза. Перед преподавателями ставятся психолого-дидактические задачи, направленные на формирование методов обучения иностранных слушателей. Особенность обучения заключается в комплексном подходе, интегрирующем предметную и лексико-грамматическую составляющие учебной дисциплины, а также необходимость формирования учебной культуры, свойственной российской

системе образования. В статье под термином «учебная культура» понимаются правила коммуникации между студентами и преподавателями, дисциплины на занятиях, ведения тетрадей и конспектирования материала, умение пользоваться составленным конспектом, понимание необходимости выполнения домашней и самостоятельной работы. Также учебная культура связана с формированием адекватного восприятия обучающимися получаемых оценок, соответствующих уровню знаний.

Преимущество обучения монгольских слушателей, по сравнению со слушателями других стран, в том, что алфавит монгольского языка построен на основе кириллицы, что значительно упрощает перенос учебного материала с доски в тетрадь и его устное воспроизведение.

В работах доцента ИрГУПС С.И. Михаэлис [1-3] представлены основополагающие принципы обучения информатике иностранных слушателей и подходы к изучению тем «Системы счисления», «Операционная система Windows», «Текстовый процессор MS Word». Несмотря на выделение общих принципов, каждая тема требует специальной методики обучения.

Изучение статистических функций в MS Excel входит программу информатики подготовительного отделения ИрГУПС. Иностранным слушателям, в отличие от российских студентов, требуется подробное объяснение работы функций, включающее рассмотрение смысла всех терминов, входящих в определение.

На основе практики работы с иностранными слушателями выделены дидактические особенности обучения работе со статистическими функциями MS Excel:

- использование преподавателем простых речевых конструкций при определении назначения функций с указанием возможных синонимов;
- фиксация на доске материала, записываемого слушателями в тетрадь;
- актуализация понятий «среднее арифметическое значение», «максимальное значение», «минимальное значение», «наименьшее число», «наибольшее число», «ячейки с числами», «ячейки с данными», «условие», «критерий», «удовлетворяет условию», «не удовлетворяет условию»;
- объяснение назначения функций на данных, понятных иностранным слушателям с которыми они встречаются в повседневной жизни;
- введение этапов самостоятельной работы с поддержкой преподавателя и без поддержки;
- включение контрольных вопросов и заданий, формирующих лексико-грамматический минимум.

Далее в статье предложена методика проведения занятия по изучению статистических функций MS Excel. Весь материал слушатели переносят в тетрадь.

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL

1. Функция **СРЗНАЧ**

$$\frac{a_1+a_2+a_3+\dots+a_n}{n} \text{ – среднее арифметическое чисел } a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$$

Найти среднее арифметическое чисел 3, 5, 7.

$$\frac{3+5+7}{3} = 5$$

Функция **СРЗНАЧ** определяет/находит среднее арифметическое значение чисел.

Работа с функциями **СРЗНАЧ**, **МАКС** и **МИН** рассматривается на основании данных таблицы MS Excel (рис. 1).

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	20	-	-2
<b>2</b>	3	5	+
<b>3</b>	7	8	12

Рис. 1. Таблица MS Excel с данными

a) Найти среднее арифметическое чисел 3, 5 и 7.

$$=СРЗНАЧ(3;5;7) \rightarrow (3+5+7)/3=5$$

b) Найти среднее значение чисел из диапазона A1:A3.

$$=СРЗНАЧ(A1:A3) \rightarrow (A1+A2+A3)/3 \rightarrow (20+3+7)/3=10$$

c) Найти среднее арифметическое чисел из диапазона A2:C2.

$$=СРЗНАЧ(A2:C2) \rightarrow (A2+B2)/2 \rightarrow (3+5)/2=4$$

d) Назовите ответ

$$=СРЗНАЧ(C1:C3;A1:A3) \rightarrow (C1+C3+A1+A2+A3)/5 \rightarrow (-2+12+20+3+7)/5 \rightarrow 8$$

2. Функции **МАКС** и **МИН**

2, 3, -2, 18

-2 – минимальное / наименьшее число.

18 – максимальное / наибольшее число.

Функция **МИН** определяет / находит минимальное число среди чисел.

Функция **МАКС** определяет / находит максимальное число среди чисел.

**Запишите ответы:**

a) =МИН(3; 5; -2) → -2

d) =МИН(A1:A2; 0) → 0

b) =МАКС(3;5;-2) → 5

e) =МАКС(A1:A3;B3:C3) → 20

c) =МИН(A1:A3) → 3

f) =МАКС(МИН(A1:C1);МИН(A3:B3)) → 7

3. Функция **СЧЕТ**

Функция **СЧЕТ** определяет / находит / подсчитывает количество ячеек с числами в диапазоне.

Слушатели записывают в тетрадь таблицу с пояснениями (рис. 2), на основании которой рассматривается функция *СЧЕТ*.

	A	B	C
1	-6	-	
2	7	2,5	
3	?	3	
4	2	!	
5	+	0	

Ячейки с числами

Ячейки с числами

Рис. 2. Таблица MS Excel с пояснениями

Запишите ответы:

$$a) =\text{СЧЕТ}(A1:A5) \rightarrow 3$$

$$b) =\text{СЧЕТ}(A1:B5) \rightarrow 6$$

#### 4. Функция СЧЕТЕСЛИ

Функция *СЧЕТЕСЛИ* определяет / находит / подсчитывает количество ячеек с данными, которые удовлетворяют условию / критерию.

Слушателям дается пояснение понятия «ячейки с данными» (рис. 3).

	A	B
1	Да	01.12.18
2	-4.7	Привет
3	+	12

Ячейки с данными  
Данные – числа (A2, B3), текст (A1, A3, B2), даты (B1)

Рис. 3. Пояснение понятия «ячейки с данными»

Для рассмотрения понятий «удовлетворяют условию» и «не удовлетворяют условию» приводятся примеры на основании данных таблицы (рис. 4).

	A	B
1	X	
2	15	
3	20	
4	80	

$x > 12$  – условие / критерий  
Числа в ячейке A2 и в ячейке A4 удовлетворяют условию.  
Число в ячейке A3 не удовлетворяет условию.

$x \leq 10$  – условие / критерий  
Число в ячейке A3 удовлетворяет условию.  
Число в ячейке A4 не удовлетворяет условию.

Рис. 4. Рассмотрение условий

С операторами отношений в курсе информатики слушатели встречаются впервые, поэтому в тетрадь записывают таблицу с операторами.

Таблица 1.

Запись на языке математики	Запись в MS Excel
>	>
<	<
≥	>=
≤	<=
≠	<>

В следующей таблице представлены возможные формулировки условий, направленные на формирование лексического минимума.

Таблица 2.

<10	меньше 10
>15	больше 15; превышает 15
=23	равно 23; принимает значение 23
<>20	не равно 20
≤25	меньше либо равно 25; не превышает 25; не больше 25
≥100	больше либо равно 100; не меньше 100

Также условия в MS Excel могут содержать текстовые данные и ссылки на ячейки, поэтому целесообразно для слушателей указать примеры записи подобных выражений.

$$= \text{Да} < > + = \text{Привет} = A3 < = B2 + A2$$

Применение функции *СЧЕТЕСЛИ* лучше рассматривать на данных, с которыми обучающиеся встречаются в повседневной жизни. Например, это может быть информация о стоимости продуктов в магазинах. Слушатели проявляют интерес, когда их просят указать названия магазинов или других объектов социальной инфраструктуры города, в котором они учатся.

В таблицу MS Excel информация вносится со слов обучающихся и на основании ее данных рассматривается применение функции (рис. 5).

	<i>A</i>	<i>B</i>
<i>1</i>	Магазин	Яблоки (1 кг.), руб.
<i>2</i>	Янта	Нет
<i>3</i>	Слата	110
<i>4</i>	Абсолют	95
<i>5</i>	Удача	Нет
<i>6</i>	Лента	99

Рис. 5. Таблица MS Excel с данными

а) Определить количество магазинов, в которых нет яблок.

=СЧЕТЕСЛИ(В2:В6;«Нет»)->2

б) Определить количество магазинов, в которых яблоки стоят больше 100 рублей.

=СЧЕТЕСЛИ(В2:В6;«>100»)->1

с) Найти количество магазинов, в которых есть яблоки.

=СЧЕТЕСЛИ(В2:В6;«<>Нет»)->3 или =СЧЕТ(В2:В6)->3

д) Найти количество магазинов, в которых цена яблок не превышает 95 рублей.

=СЧЕТЕСЛИ(В2:В6;«<=95»)->1

На этапе самостоятельной работы каждый слушатель получает задание в распечатанном виде и выполняет его за компьютером.

**Задание 1.** Создать таблицу «Цена фруктов» и произвести / выполнить вычисления (рис. 6).

**Цена фруктов**

Фрукты	Январь, руб.	Февраль, руб.	Март, руб.	Среднее значение	Максимальное значение	Минимальное значение
Яблоки	120	140	135	?	?	?
Груши	150	170	180	?	?	?
Апельсины	80	75	76	?	?	?
<b>Всего</b>	?	?	?			
<b>Среднее значение</b>	?	?	?			
<b>Максимальное значение</b>	?	?	?			
<b>Минимальное значение</b>	?	?	?			

Рис. 6. Таблица с заданиями

При выполнении задания наиболее часто встречаемой ошибкой является то, что слушатели при подсчете среднего значения, максимального или минимального не обращают внимания на диапазон для выделения, то есть в диапазон включают все ячейки стоящие выше или левее. Поэтому на этапе самостоятельной работы с поддержкой преподавателя следует проверить работу каждого слушателя и вместе с ним исправить ошибки.

В проверку выполнения задания включены вопросы, направленные на формирование лексико-грамматического минимума. Желательно чтобы ответы были полными.

**Подготовьте ответы на вопросы:**

- 1) В какой ячейке указана минимальная цена груш?
- 2) Назовите среднюю цену за все фрукты в феврале.
- 3) Назовите минимальную цену апельсинов?
- 4) В каком месяце цена апельсинов была наибольшей?

5) Покажите столбец с максимальными значениями цен.

6) В какой строке показана средняя цена всех фруктов?

Список вопросов можно продолжить по желанию преподавателя.

Задание 2. Создать таблицу «Сотрудники» и выполнить вычисления (рис. 7).

**Сотрудники**

Фамилия	Имя	Пол	Должность	Возраст	Зарплата	Знание английского языка
Александров	Сергей	м	Менеджер	29	23 000	-
Ступина	Раиса	ж	Секретарь	23	19 000	+
Медведев	Юрий	м	Менеджер	45	30 000	+
Пирожкова	Мария	ж	Менеджер	46	23 000	-

*Рис. 7. Таблица «Сотрудники» для вычислений*

- 1) Сколько мужчин работает в фирме?
- 2) Сколько сотрудников работает в фирме, у которых возраст больше 25 лет?
- 3) У скольких сотрудников возраст не превышает 40 лет?
- 4) Сколько сотрудников знает английский язык?
- 5) Определите возраст самого молодого сотрудника.

Практика работы с иностранными слушателями показывает эффективность представленного подхода обучения. При этом следует учитывать, что обучение информатике на подготовительном отделении носит выправляющий характер. Не всегда в одной группе встречаются обучающиеся с одинаковой базовой подготовкой по предмету. Поэтому преподавателю следует обращать внимание на подбор практических заданий с постепенным усложнением, соответствующим уровню знаний слушателей. Рассмотренный подход можно применять при обучении слушателей подготовительного отделения из разных стран.

#### *Литература*

1. Михаэлис С.И. Обучение иностранных студентов теме «Операционная система Windows» в курсе информатики на подготовительном отделении вуза // Информатика и образование. 2015. №1. С. 49-50.

2. Михаэлис С.И. Обучение иностранных студентов теме «Текстовый процессор MS Word» в курсе информатики на подготовительном отделении вуза // Информатика и образование. 2016. №1. С. 38-40.

3. Михаэлис С.И. Принципы и содержание обучения иностранных студентов информатике на подготовительном отделении вуза // Информатика и образование. 2014. №2. С. 70-73.

4. Черепанова А.Л. Активизация речемыслительной деятельности в формировании компетенций студентов ИрГУПС // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. Материалы девятой междунар. науч.-практ. конф 10-13 апреля 2018 г. Иркутск: в 2 т. Иркутск: ИрГУПС, 2018. Т.2. С. 492-496.

**Михаэлис Светлана Ивановна,**

*Иркутский государственный университет путей сообщения,  
доцент кафедры информационных систем и защиты информации,  
кандидат педагогических наук, доцент, msibgu@rambler.ru*

**Mixae'lis Svetlana Ivanovna,**

*The Irkutsk State University of Railway,  
the Chair of Information systems and information protection,  
Candidate of Pedagogics, Associate Professor, msibgu@rambler.ru*

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОТКРЫТОГО  
ЗАНЯТИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ В ГРУППЕ ИНОСТРАННЫХ  
СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВУЗА**

**METHODICAL MATERIALS FOR HOLDING OF AN OPEN LESSON  
IN INFORMATICS FOR A GROUP OF FOREIGN STUDENTS  
OF THE PREPARATORY DIVISION  
IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT**

**Аннотация.** Рассматривается методика проведения открытого лабораторного занятия в рамках дополнительной общеобразовательной программы «Информатика» по теме «Статистические функции MS Excel» в группе иностранных слушателей подготовительного отделения Иркутского государственного университета путей сообщения (ИрГУПС) с подробным описанием всех этапов, присущих уроку.

**Ключевые слова:** иностранные студенты; иностранные слушатели; информатика; статистические функции MS Excel.

**Annotation.** The article deals with teaching techniques an open laboratory lesson as part of the additional general education Informatics program for the subject «Statistical Functions in MS Excel» for a group of foreign students of preparatory division of the Irkutsk State University of Railway (IrGUPS) with the detailed description of all stages of a lesson.

**Keywords:** foreign students; foreign listeners; informatics; statistical functions MS Excel.

Получение в России высшего образования – перспективная возможность для граждан других государств успешно овладеть профессиональными компетенциями. Российская сторона в вопросе образования для иностранцев:

- предлагает разные форматы обучения (очное, заочное, дистанционное);
- помогает преодолеть языковой барьер (подготовительный факультет, различные курсы);

- идет навстречу гражданам СНГ (в рамках подписанных соглашений);
- предоставляет право бесплатно обучаться лучшим ученикам из-за рубежа (в рамках правительственных квот);
- поддерживает своих соотечественников, проживающих за границей [15].

Прием иностранных граждан на обучение в учебные заведения Российской Федерации продолжает оставаться трендом государственной политики. Так, по статистике общая численность иностранных граждан, обучавшихся по очной форме в российских вузах, начиная с 2000/2001 учебного года, неуклонно растет [20].

Несмотря на то, что, как отмечают некоторые авторы, многие иностранные граждане сразу хотят попасть на первый курс [3], учеба на подготовительных отделениях остается популярным среди иностранных граждан. Довузовская подготовка зачастую является для них настоятельной необходимостью, продиктованной желанием в дальнейшем с наименьшими трудностями осуществлять освоение профессиональных программ в России. Поэтому вузы Российской Федерации, понимая данное обстоятельство, принимают на обучение по дополнительным общеобразовательным программам иностранных граждан и лиц без гражданства, готовящихся к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке. Так, согласно Приказу Министерства образования и науки России от 2018 г., в перечень федеральных государственных образовательных организаций, в которых иностранные граждане и лица без гражданства имеют право на обучение по дополнительным общеобразовательным программам в 2019/2020 учебном году вошли 172 вуза [12], тогда как в 2018/2019 учебном году – 136 [13].

Однако обучение такой категории студентов, только что приступивших к изучению русского языка, берет на себя не каждый преподаватель. Поэтому демонстрация методики организации учебной деятельности иностранных слушателей подготовительного отделения опытными преподавателями позволит показать, какие педагогические приемы следует использовать, чтобы подаваемый материал был обучающимся понятным и интересным.

Принципы и содержание обучения иностранных студентов информатике на подготовительном отделении вуза отражены в работах автора [9; 10]. Ранее отмечалось, что в силу региональных особенностей, преобладающее большинство иностранных студентов ИрГУПС – граждане Монголии [10; 8; 11]. Это страна, в которой подход к изучению информатики в школах подменяется пользовательскими курсами и исходно не построен на математическом содержании и визуализации алгоритмических процессов [1].

Описываемая ниже методическая разработка направлена на организацию проведения лабораторного занятия, в том числе открытого, на тему «Статистические функции MS Excel» по дисциплине «Информатика» в

группе иностранных студентов подготовительного отделения вуза. Эта тема является частью более широкой темы «Стандартные функции MS Excel». Для работы с новыми терминами обучающиеся используют терминологические словари [16; 17]. Частично вопрос использования функций Excel в расчетах был затронут в работе [7].

При планировании проведения открытого занятия за основу были взяты разработки, описанные в работах [2; 5; 14].

Методическая цель данного открытого занятия – ознакомление преподавателей с методикой обучения иностранных граждан решению задач средствами MS Excel. Открытое занятие отражает решение методической проблемы, над которой работают многие преподаватели: совершенствование процесса обучения иностранных граждан.

**План проведения занятия**

**Учебная дисциплина:** дополнительная общеобразовательная программа «Информатика», обеспечивающая подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства, готовящихся к освоению профессиональной образовательной программы инженерно-технической направленности на русском языке.

**Тема:** «Стандартные функции MS Excel».

**Тема занятия:** «Статистические функции MS Excel».

**Вид занятия:** лабораторная работа.

**Тип занятия:** комбинированный урок (лабораторная работа с элементами беседы).

**Цели занятия:**

*Образовательная (познавательная):*

- Познакомить обучающихся с назначением и особенностями статистических функций MS Excel.
- Способствовать отработке навыка использования статистических функций MS Excel в расчетах.
- Систематизировать знания обучающихся по теме «Стандартные функции MS Excel».

*Развивающая (практическая):*

- Совершенствовать универсальные учебные умения.
- Повысить уровень усвоения учебного теоретического материала.
- Закрепить полученные знания.
- Развить память.
- Закрепить умение самостоятельной работы с использованием компьютера.
- Закрепить умение контролировать и оценивать выполнение собственных действий.
- Сформировать информационную культуру [17].

*Воспитательная:*

- Воспитать позитивное отношение к работе.
- Способствовать успешному адаптационному периоду.
- Формировать устойчивый интерес к русскому языку.

**Формы организации учебной деятельности на занятии:** фронтальная работа преподавателя с группой, индивидуальная.

**Методы проведения занятия:** объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.

**Материально-техническое оснащение:** доска.

**Этапы урока с подробным описанием видов деятельности преподавателя и обучающихся**

### **1. Организационный этап (время – 3 мин.)**

**Цель:** настроить обучающихся на занятие, найти пути улучшения взаимодействия в группе, создать ситуацию личной заинтересованности.

**Участники:** обучающиеся группы.

**Организационный момент.** Обучающиеся готовятся к уроку. Занимают рабочие места. Приветствие преподавателя. Проверка присутствующих.

### **2. Актуализация опорных знаний обучающихся (10 мин.)**

**Цель:** вспомнить изученный ранее материал.

**Участники:** обучающиеся группы.

**Необходимые материалы:** рабочая тетрадь, ручка.

Преподаватель напоминает о том, что на прошлом лабораторном занятии была рассмотрена тема «Математические функции MS Excel».

Обучающиеся вспоминают ранее изученный материал. Помогая друг другу, отвечают на вопросы преподавателя. Если ответ неверный, то студенты поправляют отвечающего. Если ответа нет, то преподаватель просит дать ответ на этот вопрос другого обучающегося.

Вопросы задаются преподавателем с учетом специфики обучающихся. Примерные вопросы для повторения ранее изученного материала:

- 1) Назовите функции из категории *Математические*.
- 2) Какая функция находит модуль числа?
- 3) Какая функция находит сумму чисел?
- 4) Какая функция находит произведение чисел?
- 5) Какая функция находит квадратный корень?
- 6) Какая функция находит степень числа?

### **3. Введение нового материала (30 мин.)**

**Цель:** познакомить обучающихся с новым теоретическим материалом.

**Участники:** обучающиеся группы.

**Необходимые материалы:** рабочая тетрадь, ручка, доска, персональные компьютеры обучающихся.

1. Преподаватель записывает на доске дату и новую тему: «Статистические функции». Далее записывает новые слова и выражения и обращается к обучающимся с просьбой сделать их перевод на родной язык:

Статистические функции – ...

Диапазон – ...

Критерий – ...

Условие – ...

Количество – ...

2. Преподаватель рисует на доске таблицу с исходными данными, для которых затем используются статистические функции, и делает необходимые пояснения (например, что такое *Пол*). Обучающиеся рисуют эту таблицу в тетради и заполняют ее.

Таблица 1.

	А	В	С	Д
1	Имя	Пол	Стипендия	
2	Буян	ж	1950	
3	Баяр	м	нет	
4	Анхбаяр	м	1800	
5	Золжаргал	м	2100	

3. Преподаватель записывает на доске общий вид каждой статистической функции, пример ее использования согласно данным таблицы и делает необходимые пояснения. Обучающиеся слушают и делают записи в тетради. Вместе с тем, преподаватель после пояснений того, как работает функция, задает обучающимся вопрос, какой получится ответ, таким образом оценивая, на сколько хорошо слушатели поняли преподавателя.

1) МИН (число1; число2;...; число255) – находит минимальное значение. Например:

$$=МИН(C2:C5) \rightarrow (\text{ответ}) 1800.$$

2) МАКС (число1; число2;...; число255) – находит максимальное значение. Например:

$$=МАКС(C2:C5) \rightarrow 2100.$$

3) СРЗНАЧ (число1; число2;...; число255) – находит среднее арифметическое чисел (здесь преподаватель разъясняет, что СРЗНАЧ получено из двух слов: *среднее* и *значение*). Например:

=СРЗНАЧ(C2:C5) → 1950. В математике это рассчитывается так:

$$\frac{1950 + 1800 + 2100}{3} = \frac{5850}{3} = 1950$$

4) СЧЕТ (значение1; значение2;...; значение255) – считает количество ячеек, в которых находятся числа. Например:

$$=СЧЕТ(C2:C5) \rightarrow 3.$$

5) СЧЕТЕСЛИ (диапазон; критерий) – считает количество ячеек по заданному условию. Например:

=СЧЕТЕСЛИ(С2:С5;1800) → 1.  
 =СЧЕТЕСЛИ(С2:С5;"<2000") → 2.  
 =СЧЕТЕСЛИ(С2:С5;">=2100") → 1.  
 =СЧЕТЕСЛИ(В2:В5;"М") → 3.

Можно использовать символ \*:

=СЧЕТЕСЛИ(А2:А5;"Б\*") → 2.  
 =СЧЕТЕСЛИ(А2:А5;"\*р") → 2.

Преподаватель просит обучающихся набрать на компьютере в программе MS Excel таблицу, с которой только что работали. Затем в столбце D рабочего листа набрать формулы из разобранных выше примеров и сравнить ответы.

#### 4. Проработка содержания темы: выполнение индивидуальных заданий, требующих практического использования полученных знаний и умений (25 мин.)

*Цель:* закрепить новый материал, полученный обучающимися, устранить неясности, недопонимания в освоении нового материала.

*Участники:* студенты группы.

*Необходимые материалы:* персональные компьютеры обучающихся, тетрадь, ручка.

Преподаватель выдает задание, согласно которому в программе MS Excel нужно набрать таблицу, отформатировать ее и сделать расчеты с использованием статистических функций.

**Задание.** В MS Excel создать таблицу по образцу и сделать расчеты с использованием статистических функций.

Таблица 2.

Расчет оплаты за услуги								
Год / Услуга	Январь	Февраль	Март	Всего	Среднее значение	Минимальное значение	Максимальное значение	
2018	Internet	500	450	300	*	*	*	*
	Кабельное TV	150	150	150	*	*	*	*
	Телефон	320	250	225	*	*	*	*
	Охрана	450	450	450	*	*	*	*
	<b>Всего</b>	*	*	*				
	<b>Среднее значение</b>	*	*	*				
	<b>Минимальное значение</b>	*	*	*				
<b>Максимальное значение</b>	*	*	*					

2019	Internet	390	400	320	*	*	*	*
	Кабельное TV	150	150	150	*	*	*	*
	Телефон	280	250	250	*	*	*	*
	Охрана	450	450	450	*	*	*	*
	<b>Всего</b>	*	*	*				
	<b>Среднее значение</b>	*	*	*				
	<b>Минимальное значение</b>	*	*	*				
<b>Максимальное значение</b>	*	*	*					

### 5. Проверка выполнения индивидуальных заданий (15 мин.)

*Участники:* обучающиеся группы.

Преподаватель проверяет выполненные студентами задания, указывает на ошибки и, если таковые имеются, просит исправить их.

### 6. Заключительный этап. Подведение итогов (3 мин.)

*Участники:* обучающиеся группы.

Преподаватель подводит итоги: «Итак, сегодня вы познакомились с новой категорией функций Excel – статистические. Вы узнали, как их использовать в расчетах. Спасибо за работу на уроке. Благодарю вас за помощь в проведении урока. А сейчас запишем домашнее задание».

### 7. Задание на дом (4 мин.)

*Цель:* закрепить новый теоретический материал, полученный обучающимися на лабораторном занятии.

*Участники:* обучающиеся группы.

В качестве домашнего задания обучающимся предлагается повторить название рассмотренных функций, их аргументы и назначение.

Проведенное открытое занятие по информатике служит иллюстрацией методической работы автора на основании многолетнего педагогического опыта. Тем не менее, постоянно происходит поиск новых подходов к изложению той или иной темы для слушателей подготовительного отделения – иностранных граждан, готовящихся к освоению основной профессиональной программы на русском языке, а также совершенствуются приемы, уже испытанные временем.

#### *Литература*

1. Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. №1. С. 22-32.

2. Веселый урок РКИ / О.М. Батраева, Е.В. Арсентьева, С.Я. Евтушенко, И.В. Михайлова, Л.А. Соколовская [Электронный ресурс] // open-lesson.net: [сайт]. URL: <https://open-lesson.net/5700/> (дата обращения: 27.04.2019).

3. Зубрилина М.С., Зубрилин А.А. Обучение информатике в педагогическом вузе с учетом иноязычия студентов // Информатика и образование. 2019. №1. С. 13-21.

4. Мамедова Д.Н. Открытое занятие как показатель мастерства преподавателя [Электронный ресурс] // Образование и воспитание. 2017. №2. С. 82-84. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/56/1991/> (дата обращения: 10.04.2019).

5. Михаэлис В.В. Методическая разработка по проведению открытого практического занятия на тему «Расчет стойкости паролей» в учреждении среднего профессионального образования // Современные научные исследования и разработки. 2019. №1(30). С. 729-735.

6. Михаэлис С.И. Активизация формирования информационной культуры студентов в процессе самостоятельной учебной деятельности: автореф. дис. ... кан. пед. наук: 13.00.01. Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2006. 26 с.

7. Михаэлис С.И. Использование математических функций MS Excel для решения задач // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2009. №7. С. 21-23.

8. Михаэлис С.И. Обучение монгольских граждан в российских вузах // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Европа, Россия, Азия: сотрудничество, противоречия, конфликты» / редакторы: И.М. Эрлихсон, Ю.И. Лосева. Рязань: Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», 2012. С. 263-267.

9. Михаэлис С.И. Преподавание дисциплины «Основы информатики» иностранным студентам подготовительного отделения вуза // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2012. №10. С. 180-183.

10. Михаэлис С.И. Принципы и содержание обучения иностранных студентов информатике на подготовительном отделении вуза // Информатика и образование. 2014. №2(251). С. 70-73.

11. Михаэлис С.И., Михаэлис В.В. Вклад России в подготовку высококвалифицированных кадров для Монголии // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ. 2013. №2(4). С. 110-113.

12. Об утверждении перечня федеральных государственных образовательных организаций, на подготовительных отделениях, подготовительных факультетах которых иностранные граждане и лица без гражданства, поступающие на обучение в пределах квоты на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации, установленной Правительством Российской Федерации, имеют право на обучение по дополнительным общеобразовательным программам, обеспечивающим подготовку к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, на 2019/20 учебный год: Приказ Минобрнауки России от 18 апреля 2018 №276 [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: [сайт]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_296634](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_296634) (дата обращения: 10.04.2019).

13. Об утверждении перечня федеральных государственных образовательных организаций, на подготовительных отделениях, подготовительных факультетах которых иностранные граждане и лица без гражданства, поступающие на обучение в пределах квоты на образование иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации, установленной Правительством Российской Федерации, имеют право на обучение по дополнительным общеобразовательным программам, обеспечивающим подготовку к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке, за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, на 2018/19 учебный год: Приказ Минобрнауки России от 13 апреля 2017 №338 [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс: [сайт]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_223315](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223315) (дата обращения: 10.04.2019).

14. План-конспект урока по русскому языку как иностранному, на тему: «Система образования в России» [Электронный ресурс] // Инфоурок: [сайт]. URL: <https://infourok.ru/plankonspekt-uroka-po-russkomu-yaziku-kak-inostrannomu-na-temu-sistema-obrazovaniya-v-rossii-2716086.html> (дата обращения: 10.04.2019).

15. Приоритетные институты в Москве для иностранцев [Электронный ресурс] // 100migrantov: [сайт]. URL: <https://100migrantov.ru/inostrancam/prozhivanie/instituty-v-moskve-dlya-inostrancev.html> (дата обращения: 10.04.2019).

16. Русско-китайско-английский словарь терминов по информатике и основам программирования: для иностранных студентов подготовительного отделения вуза и студентов профиля «Мировая экономика» / авт.-сост. А.В. Данеев, С. И. Михаэлис, М.Г. Манжеева. Иркутск: ИрГУПС. 2012. 60 с.

17. Русско-монголо-английский словарь терминов по информатике и основам программирования: для иностранных студентов подготовительного отделения вуза / авт.-сост. С.И. Михаэлис, М.Г. Манжеева. Иркутск: ИрГУПС. 2010. 56 с.

18. Черепанова А.Л. Активизация речемыслительной деятельности в формировании компетенций студентов ИрГУПС // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т.2. С. 492-496.

19. Черепанова АЛ. Учебно-научная речь студентов как критерий понимания // Дискуссия. 2015. №7(59). С. 146-150.

20. Экспорт российских образовательных услуг: Статистический сборник. Выпуск 8 / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. М.: ЦСПиМ, 2018. 536 с.

**Гордеева Ирина Александровна,**

*Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых\*,  
доцент кафедры математического образования и информационных  
технологий, кандидат физико-математических наук, igordeeva@list.ru*

**Gordeeva Irina Aleksandrovna,**

*The Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs\*,  
the Associate professor of the Chair of mathematics education and information  
technologies, Candidate of Physics and Mathematics, igordeeva@list.ru*

**Наумова Светлана Борисовна\*,**

*доцент кафедры математического образования и информационных  
технологий, кандидат физико-математических наук, доцент,  
svetl.naumova2012@yandex.ru*

**Naumova Svetlana Borisovna\*,**

*the Associate professor of the Chair of mathematics education and information  
technologies, Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor,  
svetl.naumova2012@yandex.ru*

**СИСТЕМА ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ  
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ»  
ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

**THE SYSTEM OF TASKS FOR THE THEME «ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE AND INTELLIGENT ALGORITHMS»  
FOR UNDERGRADUATE TEACHING AREAS**

**Аннотация.** В статье приводятся задания для организации занятий с бакалаврами педагогического направления по дисциплине «Методика обучения информатике» на тему «Искусственный интеллект». Задания сгруппированы по блокам: задания к практическим занятиям, лабораторным работам и задания для самостоятельной работы. Обоснована их педагогическая целесообразность для достижения целей обучения.

**Ключевые слова:** бакалавр педагогического направления; искусственный интеллект; язык Пролог; методика преподавания информатики; метод проектов.

**Annotation.** The article presents the tasks for the organization of classes with bachelors of pedagogical direction in the discipline «Methods of teaching computer science» on «Artificial intelligence». Tasks are grouped into blocks: tasks for practical classes, laboratory work and tasks for independent work.

**Keywords:** bachelor of teaching areas; artificial intelligence; Prolog; computer science teaching methods; project method.

Искусственный интеллект – это динамично развивающаяся область науки. Анализ используемых методов интеллектуальной обработки данных и принятия решений, а также способов организации баз знаний, экспертных систем, алгоритмов выявления закономерностей, построения деревьев решений позволяет понять основы современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

С каждым годом тематика искусственного интеллекта охватывает все больше научных и практических направлений, начиная с таких общих задач, как обучение и восприятие, и заканчивая такими узконаправленными задачами, как диагностика заболеваний, доказательство математических теорем, игра в шахматы и даже написание стихов. В системах искусственного интеллекта обобщаются и автоматизируются *интеллектуальные* задачи и поэтому эта область касается любой сферы *интеллектуальной деятельности* человека. В этом смысле искусственный интеллект является поистине универсальной научной областью.

В наши дни программист добьется максимального успеха в своей деятельности только тогда, когда часть интеллектуальной нагрузки будут выполнять компьютеры (все, что можно поручить компьютеру, надо ему поручить). «Искусственный интеллект» – это одна из возможностей достигнуть максимального прогресса в этой области, когда компьютеру поручаются для выполнения не только многократно повторяющиеся, простые операции, но и сам он способен обучаться. Создание полноценного искусственного интеллекта вывело бы человечество на качественно новый уровень развития!

Целью изучения темы «Искусственный интеллект» дисциплины «Методика обучения информатике» является приобретение знаний о способах мышления человека, а также о методах их реализации на компьютере. В этой дисциплине для бакалавров педагогического образования профиля «Информатика» предусмотрены практические, лабораторные занятия и часы для самостоятельной работы по теме «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы». Однако, в учебниках и учебных пособиях по методике обучения информатике эта тема не представлена. В то же время, в программах по информатике и ИКТ и школьных учебниках такой раздел фигурирует [4]. Для подготовки бакалавров педагогического образования нами была разработана система заданий по дисциплине «Методика обучения информатике» на тему «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы», охватывающая все формы занятий и виды учебной деятельности студентов.

#### **Задания к практическим занятиям**

1. Какие можно выделить цели и задачи для учителя, которые он планирует реализовать при организации изучения школьниками данной темы?

Сформулируйте учебные цели и задачи, которые соответственно должны ставить перед собой учащиеся.

2. Сформулируйте личностные, метапредметные и предметные результаты изучения темы «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы» предмета «Информатика и ИКТ» в общеобразовательной школе. Проанализируйте содержание данной темы в учебных пособиях по информатике разных авторов. Какое содержание Вы считаете самым оптимальным? Обоснуйте свой выбор. Как изменялось место и содержание темы «Искусственный интеллект. Язык Пролог как инструмент создания баз знаний» в учебниках информатики разных поколений?

3. Сравните, как реализовано содержание данной темы в различных учебниках и учебных пособиях для общеобразовательных учреждений. Определите компоненты регулятивных, личностных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий (УУД), формируемых и развиваемых в процессе изучения данной темы.

4. Выявите основные понятия темы «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы», определите этапы, формы и методы формирования этих понятий, установите отношения между выделенными понятиями. Составьте словарь основных понятий этой темы.

5. Отберите содержание учебного материала по теме «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы» в соответствии с уровнем психического развития ученика на выбранном этапе его обучения. Оформите интеллект-карту отобранного учебного материала по теме.

6. Сформулируйте критерии построения последовательности рассматриваемых на уроках задач при изучении темы «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы»? Приведите примеры задач для рассмотрения с учащимися для развития регулятивных, личностных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий. Составьте систему задач для формирования одного из выбранных понятий темы. Мотивируйте свои предложения.

7. Подберите электронные образовательные ресурсы и педагогические программные средства в поддержку изучения темы «Искусственный интеллект и интеллектуальные алгоритмы». Перечислите дидактические цели применения данного программного обеспечения при изучении темы.

8. Подготовьте технологические карты занятий по перечисленным ниже темам, учитывая дидактическую направленность урока. Апробируйте разработанные уроки на своих однокурсниках и проанализируйте результаты.

Предлагаемые темы:

1. История развития искусственного интеллекта. Подходы и способы реализации искусственного интеллекта. Основные направления развития искусственного интеллекта.

2. Представление знаний в системах искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Машина вывода.

3. Экспертные системы. Схема функционирования экспертной системы. Классификация экспертных систем. Примеры существующих экспертных систем.

4. Логические основы языка Пролог. Основные объекты языка Пролог. Факт, правило, цель на языке Пролог. Логический вывод.

### **Задания к лабораторным работам**

*Изучите учебную, методическую, специальную литературу по предложенным ниже темам лабораторных работ. Выделите основные понятия предложенных тем, выберите совокупность вариативных заданий для формирования универсальных учебных действий у учащихся по предложенным ниже темам. Составьте аннотированный список литературы. Выполненную работу оформите и подготовьте для защиты.*

#### **Лабораторная работа 1.** Решение логических задач на языке Пролог.

*Разработайте методику обучения технологическим приемам решения приведенных ниже логических задач.*

1) В чате беседуют друзья: Кошкин, Собакин и Зайцев. Глядя сиамскую кошку, один из них пишет Собакину: «Надо же, у одного из нас живет собака, у другого кошка, а третий разводит кроликов, но ни у кого любимое животное не совпадает с фамилией». Определите, какие животные у каждого из них?

2) Полина, Валя, Кристина заняли призовые места в конкурсе. Результаты Полины ниже результатов Вали, а результаты Вали ниже Кристины. Кто занял первое место? Кто второе? Кто третье?

3) Имеется кубик, пирамидка, брусок: белого, желтого и фиолетового цветов. Кубик находится между объемными фигурами белого и фиолетового цвета. Известно, что цвет пирамидки фиолетовый или желтый. Определите, какого цвета каждый из предметов?

4) Трое одноклассников Кирилл, Анжела и Оксана занимаются в различных секциях (плавание, гимнастика, лыжи). Кирилл посещает не плавание и не гимнастику. Анжела ходит не на плавание. Кто чем занимается?

5) В областной больнице почетными грамотами наградили медицинских работников: хирурга, стоматолога и терапевта. Их фамилии Сорокин, Галкин и Орлов. Стоматолог рос один у родителей, и в больнице он самый младший среди врачей. Сестра Сорокина замужем за Орловым, который на пять лет старше терапевта. Какие фамилии были у стоматолога, терапевта и хирурга?

6) Марта, Раиса и Лариса зашли в кафе и купили три десерта: пирожное, суфле, пудинг. Какой десерт заказала Марта, если известно, что Раиса не любит суфле, Лариса выбрала не пирожное и не суфле?

7) Медведев, Фомин, Карасев и Барсуков – четыре друга, каждый из них реализовал себя в творческой профессии. Один из них скрипач, другой поэт, третий – скульптор, а четвертый – дизайнер. О них можно сказать следующее: Медведев и Карасев были на выставке в тот день, когда скульптор выставлял свои произведения. Фомин и дизайнер вместе посетили творческий вечер поэта. Дизайнер разработал авторский проект для оформления квартиры Барсукова и собирается сделать то же самое для Медведева. Медведев не знаком с Карасевым. Кто чем занимается?

8) В летнем лагере за обеденным столом оказалось пятеро мальчиков из Владимира, Ярославля, Твери, Костромы, Рязани: Илья, Даниил, Платон, Богдан, Елисей. Владимирец обсуждал вчерашние соревнования с жителем Рязани и Елисеем, ярославец сидел рядом с Ильей и Даниилом, а костромич и Платон поспорили о футболе. Богдан сказал, что он не ездил в Ярославль, а Илья признался, что не посещал Владимир и Рязань, а рязанец с Даниилом рассказали остальным, что они второй год обмениваются письмами. Определите, в каких городах живет каждый из мальчиков.

9) Кристиан, Никола и Себастьян симпатизируют девушкам: Джоане, Элен и Кати. Но эта любовь без взаимности. Кристиан любит девушку, влюбленную в юношу, который любит Элен. Никола любит девушку, влюбленную в юношу, который любит Кати. Элен не любит Себастьяна. Кто в кого влюблен?

**Лабораторная работа 2.** Разработка простых баз знаний на языке Пролог.

1. Создайте базу знаний «Распределение населения и площади по районам во Владимирской области». Нам понадобятся следующие предикаты: население (X, Y), где X – название района, Y – количество жителей в тысячах человек. В предикате площадь (X,Y) X – название района, Y – площадь в тысячах квадратных километров. Плотность это отношение численности населения региона к площади этого региона. В предикате плотность (X,Y) X – название района, Y – плотность населения.

Население (Гороховецкий район, 22)

Население (Вязниковский район, 74)

Население (Гусь-Хрустальный район, 41)

Население (Камешковский район, 30)

Площадь (Гороховецкий район, 1.5)

Площадь (Вязниковский район, 1.5)

Площадь (Гусь-Хрустальный район, 4.4)

Площадь (Камешковский район, 1.1)

Плотность (X,Y):-население (X,P), площадь (X,A),  $Y \text{ is } P/A$

2. База знаний «Правители Владимиро-Суздальского княжества» в 11-13 веке.

В предикате правил (X,Y,Z) X – имя, Y – год начала правления, Z – год конца правления. В предикате князь (X,Y) X – имя, Y – год.

Правил (Владимир Мономах, 1093, 1125)

Правил (Юрий Долгорукий, 1125, 1157)

Правил (Андрей Боголюбский, 1157, 1174)

Правил (Всеволод Большое Гнездо, 1176, 1212)

Правил (Юрий Всеволодович, 1212, 1238)

Правил (Ярослав Всеволодович, 1238, 1246)

Правил (Андрей Ярославович, 1249, 1252)

Правил (Александр Невский, 1252, 1263)

Князь (X,Y):-правил (X,A,B),  $Y \geq A$ ,  $Y \leq B$ .

X был князем в год Y, если X правил с года A по год B и Y находится между A и B или совпадает с A или B.

Сформулировать вопросы на естественном языке и указать ответы

A) ?-князь (Ярослав Всеволодович, 1239)

?-князь (Владимир Мономах, 1253)

?-князь (X, 1100)

?-князь (X? 1159)

?-князь (Z,R),  $R > 1020$ ,  $R < 1150$

Сформулировать вопросы на Прологе для базы знаний из условия задачи.

1. Период правления князя Всеволода Большое Гнездо?

2. Кто правил до Александра Невского?

3. Кто княжил в 1250 году?

4. Кто княжил после Всеволода Большое Гнездо и до Александра Невского?

5. Кто стоял во главе княжества после Ярослава Всеволодовича?

6. Кто княжил после Всеволода Большое Гнездо и до Андрея Ярославовича?

7. Кто был князем с 1215 по 1220 год?

8. Кто правил до 1000 года?

**Лабораторная работа 3.** Списки. Операции над списками.

*Составьте базы знаний для решения следующих задач:*

a) Проверки принадлежности элемента X списку L ( $\text{belong}(X,L)$ ).

b) Определения длины списка L ( $\text{len}(L,N)$ ).

c) Определения номера элемента X в списке L ( $\text{number}(X,L,N)$ ).

d) Объединения двух списков L1, L2 в один список L3 ( $\text{Concat}(L1,L2,L3)$ ).

e) Нахождения максимального элемента X в списке L ( $\text{max}(L,X)$ ).

f) Определения элемента X по его номеру N в списке L ( $\text{ord}(X,L,N)$ ).

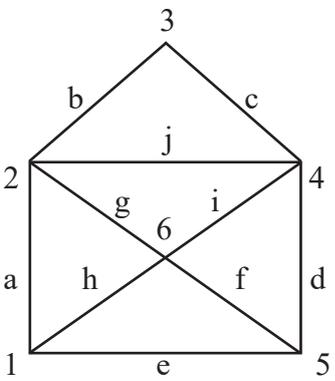
g) Сортировки списка L, используя метод сортировки простыми включениями.

#### Лабораторная работа 4. Уникурсальная линия.

*Уникурсальная линия – это линия, которую можно нарисовать, не отнимая карандаша от листа бумаги и не проходя два раза по одному и тому же ребру (см. Таблицу 1).*

Напишите программу на языке Пролог, определяющую является ли заданная линия уникурсальной. В случае положительного ответа перечислите последовательность ребер получившейся фигуры.

Таблица 1.

	line(a,1,2)	line(a,2,1)
	line(b,2,3)	line(b,3,2)
	line(c,3,4)	line(c,4,3)
	line(d,4,5)	line(d,5,4)
	line(e,5,1)	line(e,1,5)
	line(h,1,6)	line(h,6,1)
	line(i,6,4)	line(i,4,6)
	line(f,5,6)	line(f,6,5)
	line(g,6,2)	line(g,2,6)
	line(j,2,4)	line(j,4,2)

Для выполнения задания создайте процедуры:

- процедура распечатки на экране последовательности ребер пути;
- процедура определения принадлежности выбранной начальной точки к вершине фигуры;
- процедура определения длины списка;
- процедура определения пути обхода от начальной точки.

#### Задания для самостоятельной работы

1. При выполнении заданий (проектов) по выбранным темам разработайте и реализуйте с использованием выбранного или предложенного программного обеспечения учебные проекты в виде компьютерных моделей [6; 7]. Метод проектов – это целенаправленная учебная деятельность для решения поисковых исследовательских практических задач на предметной, межпредметной, интегрированной основе. Применение проектной деятельности позволяет осуществить педагогически целенаправленную деятельность по формированию навыков рефлексии и адекватной самооценки результатов учебной работы [2; 3; 5; 8].

*Подготовьте проекты к защите.*

Примерные темы:

а) реализация прямой цепочки рассуждений при выводе из созданной базы знаний для выбранной предметной области;

б) реализация обратной цепочки рассуждений при выводе из созданной базы знаний для выбранной предметной области;

в) выберите игровую задачу, реализуйте на языке Пролог решение выбранной задачи, используя стратегию «поиск в ширину» в построенном графе пространства состояний [1];

Пространство состояний – это общая схема для представления условий задач. Можно изображать его в виде графа, вершины которого соответствуют описанным в задаче ситуациям, решение же сводится к поиску пути в этом графе.

г) выберите игровую задачу, реализуйте на языке Пролог решение выбранной задачи, используя стратегию «поиск в глубину» в построенном графе пространства состояний [1];

д) реализация на языке Пролог баз знаний, например, «переводчик», «моя родословная», «телефонная книга», «знаменательные даты русской истории и даты их свершения»;

е) используя в качестве примера базу знаний «Родственные отношения в семье Оли», составьте графическую схему и базу знаний на языке Пролог родственных отношений в своей семье.

#### **База знаний «Родственные отношения в семье Оли»**

rod ('Оля', ['Елена Николаевна', 'Юрий Викторович', 'нет', 'Андрей'], ['Зинаида Васильевна', 'Инесса Петровна'], ['Николай Петрович', 'Анатолий Сергеевич']).

rod ('Андрей', ['Елена Николаевна', 'Юрий Викторович', 'Оля', 'нет', 'Зинаида Васильевна', 'Инесса Петровна'], ['Николай Петрович', 'Анатолий Сергеевич']).

rod ('Елена Николаевна', ['Зинаида Васильевна', 'Николай Петрович', 'нет', 'нет'], ['Анна Ивановна', 'Мария Васильевна'], ['Василий Анатольевич', 'Петр Иванович']).

rod ('Юрий Викторович', ['Инесса Петровна', 'Анатолий Сергеевич', 'нет', 'нет'], ['Ирина Васильевна', 'Марина Николаевна'], ['Петр Николаевич', 'Сергей Степанович']).

*/\* нахождение элемента в списке по номеру \*/*

ord (1, [H | T], H).

ord (K, [H | T], X): - K=\=1, K1 is K-1, ord (K1, T, X).

*/\* принадлежность элемента списку \*/*

belong (X, [H | T]).

belong (X, [H | T]): - belong(X,T).

*/\* определение бабушек и дедушек \*/*

grm (X,Y): - rod (X, L), ord (5, L, Y).

grf (X,Y): - rod (X, L), ord (6, L, Y).

*/\* определение прабабушек и прадедушек \*/*

pgrm (X, [M | N]): - rod (X, L), ord (1, L, Z), ord (2, L, Z1), rod (Z, L1),  
rod (Z1, L2), ord (5, L1, M), ord (5, L2, N).

pgrf (X, [M | N]): - rod (X, L), ord (1, L, Z), ord (2, L, Z1), rod (Z, L1),  
rod (Z1, L2), ord (6, L1, M), ord (6, L2, N).

*/\* определение братьев и сестер \*/*

brat (X, Y): - rod (X, L), ord (4, L, Y).

sestra (X,Y): - rod (X, L), ord (3, L, Y).

*/\* определение тетей и дядей \*/*

aunt (X, [M | N]): - rod (X, L), ord (1, L, Z), ord (2, L, Z1), rod (Z, L1),  
rod (Z1, L2), ord (3, L1, M), ord (3, L2, N).

uncle (X, [M | N]): - rod (X, L), ord (1, L, Z), ord (2, L, Z1), rod (Z, L1),  
rod (Z1, L2), ord (4, L1, M), ord (4, L2, N).

*/\* определение мамы и папы \*/*

mother (X,Y): - rod (X, L), ord (1, L, Y).

father (X, Y): - rod (X, L), ord (2, L, Y).

*/\* является ли Y дедушкой (бабушкой) X \*/*

grandad (X,Y): - grf (X, Z), belong (Y, Z).

granny (X, Y): - grm (X, Z), belong (Y, Z).

В результате выполнения представленной системы заданий студенты приобретают необходимые умения и навыки, позволяющие формировать у школьников старших классов владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира с учетом требований ФГОС СОО. Повышение уровня обученности студентов находит подтверждение в результатах рейтинговых контрольных работ, а также в успешных итогах прохождения педагогической практики. Студенты ориентированы в своей профессиональной деятельности на формирование личностных характеристик обучающихся, соответствующих «портрету выпускника школы»: любящего свой край и свою Родину, уважающего свой народ, его культуру и духовные традиции, осознающего и принимающего традиционные ценности семьи, российского гражданского общества, креативного и критически мыслящего, активно и целенаправленно познающего мир и т.д. [9]. Кроме того, система заданий нацеливает студентов на выработку у обучающихся таких предметных результатов, как формирование умения задавать вопросы к готовым базам знаний по выбранной специализации (базовый уровень); владение стандартными

приемами написания базы знаний на языке Пролог для решения логических и практических задач с использованием основных конструкций логического программирования и отладки таких баз знаний (углубленный уровень).

*Литература*

1. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. М.: Мир, 1990. 560 с.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1992. 480 с.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
4. Калинин И.А., Самылкина Н.Н., Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 216 с.
5. Краевский В.В. Общие основы педагогики. М.: Академия, 2006. 256 с.
6. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.
7. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Практикум по информатике. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 608 с.
8. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе / Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Молчанов С.В., Салмина Н.Г. // Национальный психологический журнал. 2011. №1. С. 105-110.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. №413.

**Емец Наталья Петровна,**

*Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики,  
доцент кафедры математики, физики и методики преподавания,  
кандидат педагогических наук, emetsnp@mail.ru*

**Emecz Natal'ya Petrovna,**

*The Eastern Federal University, The School of Pedagogics, the Associate Professor  
of the Chair of Mathematics, Physics and Teaching methods, Candidate of Pedagogics,  
emetsnp@mail.ru*

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

#### **INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING IN THE COURSE OF PHYSICS OF PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION**

**Аннотация.** В статье анализируются проблемы, связанные с методикой преподавания физики в Школе педагогики ДВФУ. Обсуждаются перспективные возможности использования информационных технологий в курсе физики, а также решение ряд методических проблем. Излагается собственный опыт по внедрению компьютерного моделирования экспериментов, являющихся фундаментом современной квантовой физики. Даны методические рекомендации и дидактические аспекты их использования в учебном процессе. На примере ряда компьютерных экспериментов по курсу квантовой физики показана эффективность их применения в лабораторном практикуме педагогического вуза.

**Ключевые слова:** информационные технологии; интерактивная компьютерная модель; квантовая физика; лабораторный практикум; педагогическое образование.

**Annotation.** The article analyzes the problems associated with the methods of teaching physics at the School of Pedagogy FEFU. Discusses promising opportunities for the use of information technology in the course of physics, as well as the solution of a number of methodological problems. His own experience in introducing computer simulation of experiments, which are the foundation of modern quantum physics, is presented. Given the methodological recommendations and didactic aspects of their use in the educational process. By the example of a number of computer experiments at the rate of quantum physics, the effectiveness of their use in a laboratory of a pedagogical university is shown.

**Keywords:** information technologies; interactive computer model; quantum physics; laboratory practical work; pedagogical education.

Квантовая физика возникла сто лет назад в результате анализа экспериментальных данных, накопленных в начале XX века. Поэтому рассмотрение основных экспериментальных демонстраций и их интерпретации включено в практику преподавания курса квантовой физики.

Однако опыт преподавания квантовой физики в педагогическом вузе показывает, что изучение этой дисциплины в последние годы испытывает ряд трудностей [2]. Малая наглядность, большой и сложный математический аппарат создают методические проблемы, а значительное уменьшение часов на изучение этой дисциплины отражается негативно на формировании научной грамотности будущего учителя физики.

Другой методологической проблемой остается проблема изучения законов квантовой физики на множестве абстрактных понятий и моделей, которые затрудняют восприятие теоретического материала. Кроме того, и это важно (!), постановка большинства реальных демонстрационных экспериментов по данному разделу физики затруднена [2]. Все выше сказанное позволяет охарактеризовать квантовую физику как одну из самых сложных в методическом плане разделов курса общей физики. Поэтому для решения этих проблем, повышения эффективности ее изучения и преподавания целесообразно использовать информационные технологии.

Наибольший интерес с точки зрения возможностей использования в курсе квантовой физики представляют интерактивные модели. Первые в этом списке – моделирующие программы РНЕТ «Physics Education Technology» [3]. Это образовательный проект университета Колорадо (США) был основан в 2002 году лауреатом Нобелевской премии по физике Карлом Виманом. Проект создан для повышения эффективности обучения и преподавания с использованием интерактивных моделей по физике, математике, биологии и других наук. Модели переведены на различные языки, включая русский. Все модели находятся в свободном доступе [3], написаны на Flash и Java и запускаются с помощью Web-браузера. В РНЕТ представлена целая коллекция моделей и по разделу «Квантовая физика» (около 20 демонстраций, а всего по физике более сотни!). Однако отсутствует методика использования данных моделей в учебном процессе, что затрудняет работу преподавателя. Поэтому существует необходимость в разработке методического приложения для использования данных компьютерных моделей в учебном процессе педвуза при изучении квантовой физики и оценки его эффективности.

Модели из РНЕТ были выбраны нами в виду следующих преимуществ: бесплатная доступность, большое разнообразие моделей по разным темам, высокая степень интерактивности моделей, красочный интерфейс и его простота, невысокие требования к компьютеру.

Ниже, в качестве примера, рассмотрим несколько фундаментальных (исторических) экспериментов по квантовой физике, которые были успешно апробированы и адаптированы нами в учебном процессе, и основные методические аспекты их применения.

1. *Спектр абсолютно черного тела.* Постановка эксперимента по данной теме представляет серьезные экспериментальные трудности, поэтому применение моделирующих программ представляется необходимым. С использованием данной интерактивной модели (рис. 1, слева) нами разработаны задания для изучения законов теплового излучения Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Планка при выполнении лабораторной работы в практикуме по квантовой физике. Интерфейс модели содержит интерактивные возможности: изменение температуры, измерение длины волны (частоты) излучения, измерение излучательной способности абсолютно черного тела при различных температурах и др.

В моделировании представлен график, описывающий спектральное распределение энергии, излучаемой горячим объектом. Горизонтальная ось указывает длину волны испускаемых фотонов, а вертикальная ось указывает количество энергии в секунду (мощность), излучаемое одним квадратным метром объекта на определенной длине волны.

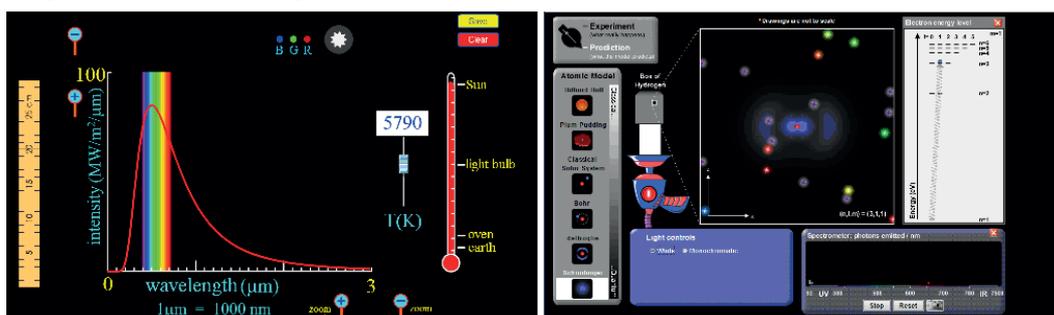


Рис. 1. Модели для изучения законов теплового излучения (слева) и атома водорода

Примеры заданий:

- Установите температуру 3000 К. Это примерно температура вольфрамовой нити в лампе накаливания, которая является примером черного тела. По графику определите, какой свет излучает лампочка? Объясните.
- Установите температуру 5800 К. Это приблизительно температура Солнца. Исследуйте пик кривой. Определите пиковую длину волны с помощью инструмента линейки.
- Измените температуру (согласно табличным данным) и определите: спектральную излучательную способность (максимальную) черного тела, длину волны (максимальную), соответствующий цвет (полученный из моделирования).
- Рассчитайте полную излучательную способность абсолютно черного тела по закону Стефана-Больцмана.
- Определите зависимость максимальной длины волны (нм) излучения от температуры (К). Постройте графики.

2. *Модели атома водорода.* На рис. 1 (справа) представлены классические и квантовые модели атома водорода [3]. Интерактивные возможности модели: управление светом (белый/монохроматический), изменение длины волны с показом значений, спектрометр, эксперимент/теоретические модели, показ диаграммы уровней энергии и др. Интерактивные возможности этой одной модели позволяют наглядно демонстрировать различные модели атома: Томсона, Солнечной системы, Бора, де Бройля, Шредингера и спектральные закономерности атома водорода. Изучение атома водорода с использованием данной модели включено в комплект самостоятельных работ и домашних заданий. Особый интерес представляет визуализация орбиталей электронов и квантование орбит.

3. *Опыт Резерфорда.* В данной программе (рис. 2) используются две модели атома: ядерная модель Резерфорда и модель Томсона [3].

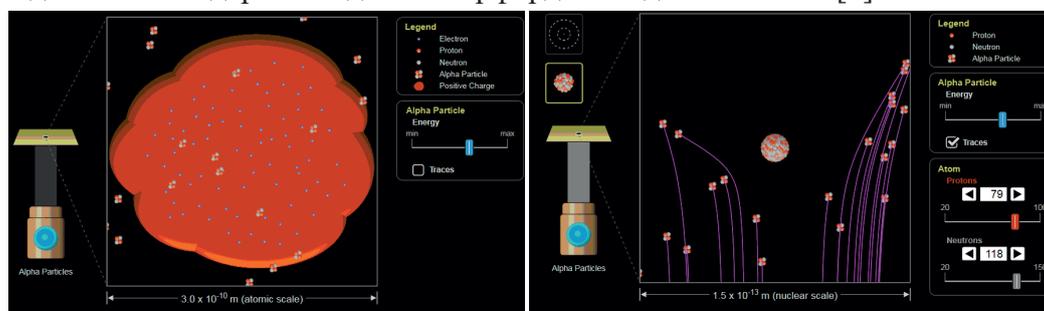


Рис. 2. Модели атома Томсона и Резерфорда

Интерактивные возможности модели: изменение числа протонов и нейтронов, энергии альфа-частиц. Данную модель мы используем в виде демонстрации на лекции.

4. *Фотоэффект.* Модель на рис. 3 обладает широким спектром интерактивных возможностей компьютерных моделей [3]. Она позволяет изменять материал катода, параметры светового потока, напряжения, анализировать графики и др. Отметим, именно данная модель, на наш взгляд, наиболее наглядно демонстрирует явление внешнего фотоэффекта. Модель включена в лабораторный практикум по квантовой физике и позволяет эффективно ее использовать как инструмент познания основных законов фотоэффекта.

Примеры заданий:

- Исследование зависимости фототока от интенсивности света.
- Исследование зависимости фототока от частоты света.
- Исследование зависимости между энергией фотоэлектронов и частотой падающего света.
- Исследование зависимости фототока от напряжения.

- Исследование зависимости максимальной кинетической энергии электрона от частоты падающего света.

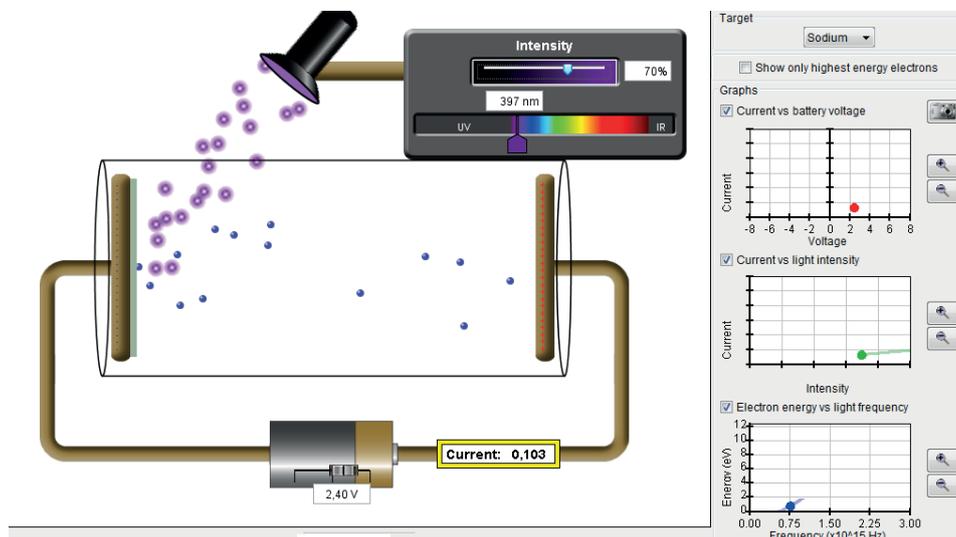


Рис. 3. Модель для изучения фотоэффекта

5. Опыт Девиссона-Джермера. В программе (рис. 4, слева) моделируется дифракция электронов на монокристалле никеля, подтвердившая волновые свойства частиц [3].

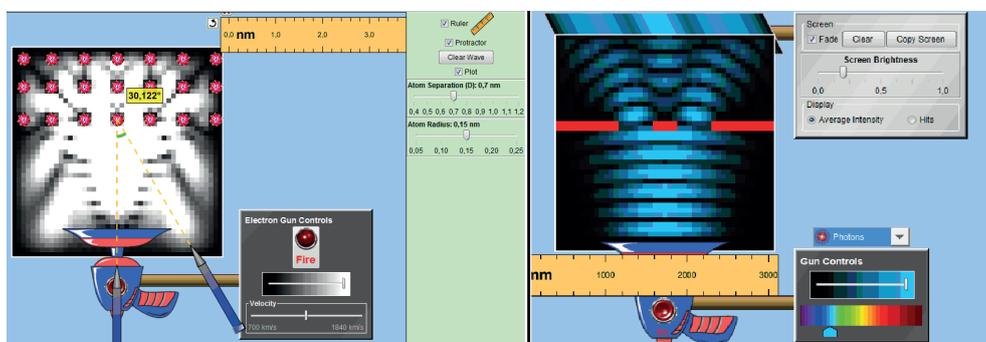


Рис. 4. Модель для демонстрации опыта Девиссона-Джермера (слева), модель для изучения волновых свойств фотонов и электронов

Эксперимент с дифракцией электронов является одним из самых значимых исследований в истории науки. Гипотеза де Бройля была экспериментально подтверждена в опытах Девиссона-Джермера. Данная модель может быть предложена и в качестве демонстрации, и для выполнения лабораторной работы. Интерактивные возможности: изменение размера атома и расстояния между атомами, интерактивная линейка и транспортер для измерения углов,

интерактивный график зависимости интенсивности от угла рассеяния, изменение скорости электронов, настройка электронной пушки и др.

6. Волновые свойства квантовых объектов моделируются интерференцией на двух щелях (параметры щелей и расстояние между ними могут изменяться в процессе моделирования) при использовании фотонов, электронов, нейтронов и атомов гелия (рис. 4, справа). Модель содержит интерактивные линейку и секундомер, настройку пушки, интерактивные изменения параметров щелей и др. [3].

### 7. Эксперимент Штерна-Герлаха.

Модель демонстрирует пространственное квантование, утверждающее дискретность проекции магнитного момента атома на направление внешнего магнитного поля (рис. 5, слева) [3].

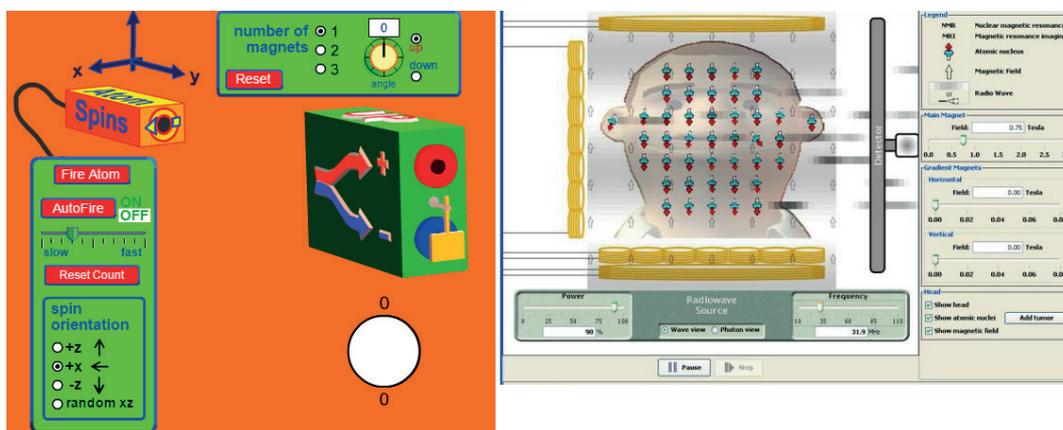


Рис. 5. Модели для демонстрации опыта Штерна-Герлаха (слева) и магнитного томографа (справа)

Эта уникальная демонстрация стала главным аргументом существования у электрона собственного магнитного поля и спина. Применение пространственного квантования спинов во внешнем магнитном поле предлагается продемонстрировать на модели магнитного томографа (рис. 5, справа) [3].

Кроме перечисленных моделей особый интерес вызывают модели, в которых раскрывается понимание потенциальной ямы, смысл пси-функции, прохождение частицы через потенциальный барьер, туннельный эффект и др. Модель (рис. 6) демонстрирует волновой пакет в различных потенциалах: свободное движение, потенциальная стенка, прямоугольный потенциальный барьер, двойной потенциальный барьер [3]. Интерактивные возможности: изменение широты и высоты потенциальной ямы, ширины и энергии волнового пакета и др.

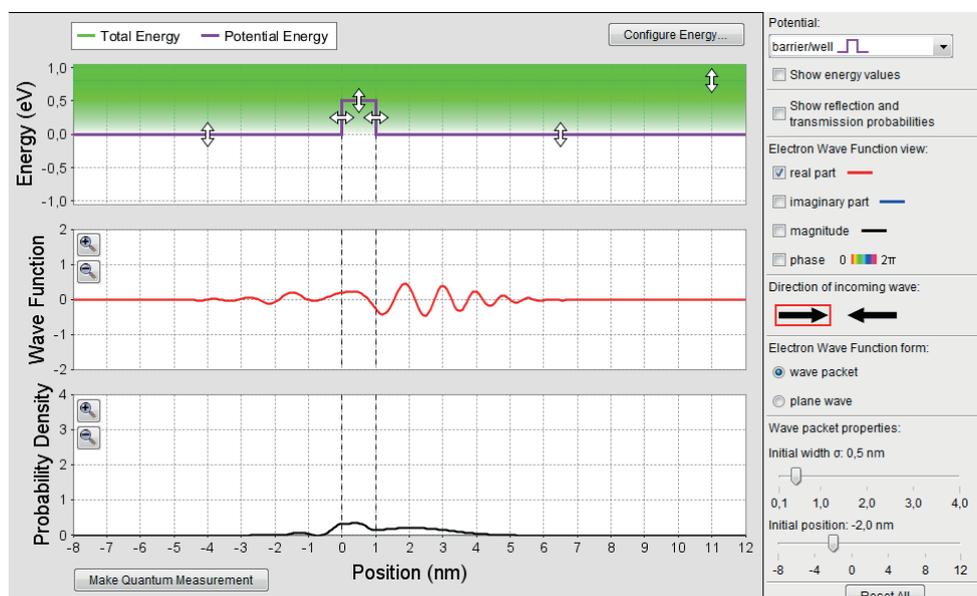


Рис. 6. Модель для демонстрации туннельного эффекта

Для выявления эффективности применения предложенных компьютерных моделей в учебном процессе было организовано и проведено педагогическое исследование, задачами которого являлись:

1. Изучение необходимости применения интерактивных компьютерных моделей при изучении курса «Квантовая физика».

2. Разработка и внедрение авторского методического обеспечения для использования интерактивных компьютерных моделей, которые бы способствовали повышению качества подготовки студентов по квантовой физике и развитию мотивации для ее изучения.

К эксперименту были привлечены студенты третьего курса Школы педагогики ДВФУ по направлению подготовки «Педагогическое образование»/ Профиль «Физика и информатика». В ходе эксперимента проверялось положение о том, что существующие формы и методы организации и проведения лабораторных работ не позволяют в полной мере сформировать у студентов знания и умения по курсу «Квантовая физика».

В процессе проведения лабораторных работ постоянно оценивалось и корректировалось содержание методического материала, методы и формы проведения занятий. Кроме того, важным требованием к разрабатываемому практикуму была максимальная активизация самостоятельной работы студентов и профессиональная направленность выполнения заданий. Отметим, активная позиция привела к повышению интереса к изучаемой дисциплине, необходимости овладения навыками работы с компьютерными моделями (в том числе и на английском языке!) для будущей профессиональной деятельности.

Оценка эффективности применения компьютерных моделей в курсе изучения квантовой физики велась на основе анкетирования, бесед со студентами, педагогического наблюдения, контрольных и самостоятельных работ, лабораторных и практических заданий, фронтальных опросов и других форм педагогического контроля.

Анализ результатов контрольных работ свидетельствует о том, что комплексное применение компьютерных моделей способствует достижению студентами более высокого уровня усвоения знаний и умений по курсу квантовой физики. Кроме того, в ходе проведения педагогического эксперимента выявлена положительная динамика развития познавательных и профессиональных интересов студентов. Результаты проведенного нами педагогического исследования подтвердили: усвоение материала будет более эффективным, если применяется комплекс компьютерных моделей, объединенных общностью темы, методикой ее изложения, единым методическим подходом к их использованию. Таким образом, эксперимент показал, что применение интерактивных компьютерных моделей увеличивает эффективность изучения курса квантовой физики в педагогическом вузе.

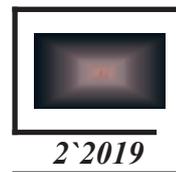
Необходимо отметить, что использование интерактивных компьютерных моделей в обучении является важным элементом естественнонаучного образования студентов в педагогическом вузе [1]. Бесспорно, компьютерные модели не должны подменять натуральный эксперимент, тем более вытеснять его из учебного процесса. Но в данном случае компьютерные модели из РНЕТ «расшифровывают» натурные эксперименты, переводят их на новый информационный язык для объяснения и визуализации физических процессов в условиях отсутствия реального оборудования, значительно расширяют спектр наблюдаемых явлений при изменении различных параметров.

#### *Литература*

1. Емец Н.П. Использование электронных интерактивных учебных материалов в лабораторном практикуме по астрономии // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. №4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27748> (дата обращения: 19.06.2019).

2. Физика в системе современного образования (ФССО-17): материалы XIV Междунар. науч. конф. (с. Дивноморское, 17-22 сентября 2017 г.); Донской гос. техн. ун-т. Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. 538 с.

3. РНЕТ «Physics Education Technology» Моделирование физических явлений [Электронный ресурс] // Phet interactive simulations: [сайт]. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата обращения: 23.05.2019).



---

**РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

**Курбесов Александр Валерианович,**

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
доцент кафедры информационных систем и прикладной информатики\*,  
кандидат экономических наук, akurbesov@yandex.ru*

**Kurbesov Aleksandr Valerianovich,**

*The Rostov State University of Economic (RINH), the Associate professor of  
the Chair of information systems and applied informatics\*,  
Candidate of Economics, akurbesov@yandex.ru*

**Мирошниченко Ирина Иосифовна\*,**

*кандидат экономических наук, iimo2@ya.ru*

**Miroshnichenko Irina Iosifovna\*,**

*Candidate of Economics, iimo2@ya.ru*

**Сердюкова Мария Александровна,**

*ООО «Лаборатория Электронная медицина», ведущий разработчик,  
maria\_sun777@mail.ru*

**Serdyukova Mariya Aleksandrovna,**

*LLC «Laboratory Electronic Medicine», The Leading developer, maria\_sun777@mail.ru*

**Аручиди Наталья Александровна\*,**

*кандидат экономических наук, bnatalya2000@mail.ru*

**Aruchidi Natal'ya Aleksandrovna\*,**

*Candidate of Economics, bnatalya2000@mail.ru*

**РАЗРАБОТКА ПОРТАЛА ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
КОНФЕРЕНЦИЙ И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ В ИНТЕРАКТИВНУЮ  
СИСТЕМУ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) - проект 19-013-00690 А  
«Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе»

**DEVELOPMENT OF A PORTAL FOR ELECTRONIC CONFERENCES  
AND ITS EVOLUTION IN INTERACTIVE MACHINE LEARNING<sup>2</sup>**

**Аннотация.** В статье приведены результаты разработки портала проведения электронных конференций: представлены требования к разработанному программному продукту и его основные функции. Проанализированы достоинства и недостатки свободного фреймворка Django 1.9. Показана возможная эволюция разработанного портала в интерактивную систему машинного обучения.

**Ключевые слова:** автоматизация процесса проведения конференций; фреймворк; моделирование; стохастические модели; оптимизация.

**Annotation.** The article presents the results of the development of the e-conference portal: the requirements for the developed software product and its main functions. The advantages and disadvantages of the free Django 1.9 framework are analyzed. The possible evolution of the developed portal into an interactive machine learning system is shown.

**Keywords:** e-conference portal; automation of the conference process; framework; simulation; stochastic models; optimization.

В настоящее время образовательные учреждения проводят большое количество научно-технических конференций различной направленности. При этом на организаторов обычно возлагается задача сбора материалов от докладчиков, оценка возможности обсуждения материалов в рамках конференции, классификация материалов по секциям, подбор и оформление материалов для последующей публикации. Часто в рамках конференции представлены работы начинающих исследователей, студентов или учащихся и возникает задача проведения широкого обсуждения таких работ для существенного повышения качества исследований и публикаций начинающих авторов.

Для решения указанных задач авторами был разработан портал проведения электронных конференций, архитектура которого позволяет осуществлять:

1. расширенную регистрацию пользователей;
2. возможность подачи заявки для произвольной организации конференции на портале;
3. создание конференции в пару кликов;
4. публикацию правил проведения и условий участия в конференциях;
5. регистрацию участников конференции;

---

<sup>2</sup>This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) – project 19-013-00690 A «Economics of educational and methodological activities in high school»

6. удобный механизм администрирования конференций;
7. быструю публикацию статей в формате .doc, .docx и .pdf с возможностью включения иллюстрационных материалов;
8. обсуждение заинтересованными лицами опубликованных материалов с использованием разветвленного механизма комментирования статей (древовидные трехуровневые комментарии);
9. возможность отслеживания статистики конференций (количества статей и комментариев);
10. облегченный механизм смены пароля, как при помощи администратора сайта, так и самостоятельно пользователем;
11. возможность снятия статьи с публикации на портале с сохранением истории комментариев, аннотаций и ключевых слов;
12. функции восстановления статьи (после снятия с публикации) в один клик, без дозагрузки файла;
13. создание неограниченного количества секций в конференции;
14. автоматическую регистрацию участников конференции при публикации статей в конференции;
15. администрирование справочников через интерфейс портала.

В результате пользователям предоставляется электронная площадка, которая позволяет унифицировать процедуры проведения и размещения материалов конференций, публикует правила участия в них, регламентирует требования к публикациям. Организациям-пользователям предоставляется возможность размещения материалов по различным тематическим направлениям (определяется организатором конференции). Каждая конференция может объединять неограниченное количество секций. Все зарегистрированные участники конференции и посетители портала имеют возможность обсудить любые материалы посредством разветвленной системы комментирования, а авторы видят быструю квалифицированную реакцию на проведенное исследование и могут принять решение о последующей публикации достигнутых результатов.

На сегодняшний день на портале зарегистрировано – 118 секций и опубликовано более 400 статей.

Накопленный опыт [1-4; 6-9; 10-12] позволил начать работы по развитию портала и поэтапной трансформации его в интерактивную систему машинного обучения (ИСМО), которая призвана предоставить обучающимся полный спектр учебно-методических материалов по отдельным курсам. Проведена работа по обеспечению возможности расширения данных опубликованной статьи видеоконтентом и предоставления презентаций. Происходит естественная трансформация автоматической публикации доклада конференции с возможностью размещения обучающего материала по любому учебному курсу и предоставления механизма учета и контроля изучения студентом материалов такого курса. Приведем таблицу соответствий понятий,

характерных для проведения конференции и ИСМО (таблица 1):

Таблица 1.

Соответствие понятий, характерных для проведения конференции и ИСМО

Портал проведение конференций	ИСМО
Наименование конференции	Наименование учебной специальности
Наименование секции	Наименование интерактивного обучающего курса
Комментарии к докладу	Вопросы обучающихся к материалам курса
Видео-контент	Выступление лектора, видеоматериалы поясняющие содержание курса, ссылки на полезные видео материалы на других ресурсах и т.д.
Презентация	Презентация к курсу

В настоящее время на рынке представлено несколько систем подобного типа, но существенной отличительной особенностью рассматриваемой разработки служит возможность отслеживания активности пользователя при изучении того или иного курса. Для решения указанной задачи используется аппарат теории графов. Изучение каждого курса может быть представлено как последовательный обход вершин графа, который обеспечит качественное освоение необходимой информации. Так изучение обобщенного курса может быть представлено в виде графа (рис. 1):

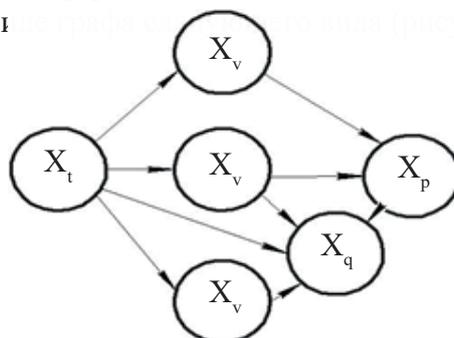


Рис. 1. Изучение обобщенного курса в виде графа

При этом  $X_t$  обозначен теоретический материал курса,  $X_v$  – видео-контент к данному курсу (допустимо несколько позиций видео контента). Вершина  $X_q$  – соответствует системе поддержки обратной связи (ответов на вопросы). На рисунке видно, что ответы на вопросы предусмотрены после прохождения любого значимого этапа курса. Граф, описывающий каждый курса, предусматривает его последовательное изучение и, как следствие, представляет собой дерево. Каждая вершина графа характеризуется кортежем из 5-ти элементов, а именно  $\langle n, p, t \rangle$ ,  $n$  – наименование курса,  $p$  – порядковый номер вершины при изучении курса,

$t$  – минимальное время при изучении указанного элемента курса.

При изучении курса для каждого студента, составляется граф фактического прохождения курса и отличие маршрута от эталонного. Фиксируется время изучения отдельных разделов, которое должно превышать минимальное. Наличие большого количества циклов графа при изучении курса свидетельствует либо о невнимательности обучающегося, либо (что встречается чаще) о недостаточной проработке учебных материалов. Об этом же свидетельствует и большое количество вопросов задаваемых в ходе обучения. Наличие указанных факторов позволяет автору доработать те разделы курса, которые вызывают наибольшее количество вопросов или необходимость многократного изучения.

Портал создан на основе языка программирования Python 3.4 с использованием свободного фреймворка Django 1.9. Django – это популярный и мощный инструмент для создания сайтов, позволяющий сразу начать разработку и эксплуатацию конечного продукта [5]. Фреймворк обеспечивает достаточно высокий уровень производительности, вполне удовлетворяющий условия задачи. Благодаря использованию современного фреймворка портал оснащен новейшими системами авторизации и аутентификации, что позволяет существенно повысить безопасность сохранности личных данных пользователя и его интеллектуальной собственности. В системе реализована разветвленная система аутентификации пользователя, которая предоставляет надежный механизм работы с паролями и правами. В Django встроена система хеширования паролей, что повышает безопасность портала от взломов. Для удобства пользователя на сайте используются плагины jQuery. Еще одним из важных преимуществ, является достаточно короткое время загрузки страниц портала, реализуемое при помощи встроенной в Django системы кеширования. Данная система позволяет сохранять динамические страницы так, что нет необходимости создавать их для каждого запроса. Это оказывает существенную помощь работе пользователей на портале.

Портал обладает многоуровневым администрированием, как всего контента, так и каждой конференции в отдельности. Продуктивность администрирования достигается при помощи разделения прав и возможностей пользователей. Разветвленный интерфейс администратора, позволяет управлять всеми функциями портала. В настоящее время выделены три роли: администратор сайта, модератор конференции и пользователь (участник) конференции. При создании портала использованы такие плагины jQuery, как: «DataTables», «CalendarPlugin» и «Preloader». Плагин «DataTables» используется на портале для функционального вывода данных в виде таблиц (списки конференций, статей, пользователей и т.д.). Этот плагин предоставляет возможность поиска, постраничную разбивку и удобную сортировку по

столбцам. На портале реализовано множество вспомогательных механизмов для заполнения или редактирования данных (конференций, статей, личных данных пользователя и др.). Портал содержит множество подсказок для удобного и грамотного создания заявок, конференций или материалов. Плагин «Preloader» позволяет информировать о том, что процесс загрузки файла для статьи или страницы выполняется и что пользователю необходимо дождаться окончания процесса. На страницах ввода данных (конференций и статей) встроены удобные и функциональные текстовые редакторы, отвечающие всем современным требованиям. В портал встроены современные функциональные конверторы для файлов формата .doc, .docx и .pdf. Данная функция позволяет ускорить публикацию материалов для конференций и отменяет необходимость самостоятельной верстки страницы со стороны пользователя. Пользователю достаточно просто загрузить свою статью в виде документа форматов .doc, .docx или pdf. Кроме того, встроенный конвертор решает проблему с публикацией формул на HTML страницах портала. Статья отображается на странице портала в своем первоначальном виде и формате. Редактирование статьи происходит всего в два шага, при помощи замены файла. Это обеспечивает существенную экономию времени. Это также заметно упрощает подготовку материалов для последующей публикации в сборниках.

На портале создан обновленный механизм восстановления пароля. Данный инструмент позволяет восстановить пароль в три шага самостоятельно пользователем. Восстановление происходит при помощи ключевого вопроса и ответа на него. Вопрос-ответ придумывается пользователем при регистрации самостоятельно. Это заметная инновация по сравнению с общепринятыми методами. Почта для восстановления не нужна, следовательно, смена происходит на портале без вспомогательных средств. Для повышения безопасности портала написан механизм блокировки пользователя. Данный механизм предусматривает и обратное действие.

Используемые механизмы и инструменты, в конечном счете, образуют простые сценарии работы. Благодаря лаконичному дизайну и современным инструментам верстки, интерфейс интуитивно понятен. Портал позволяет легко начать работать, приглашать участников и делиться информацией. Обеспечивается мгновенный доступ к информации через любой браузер. Пользователь может задать вопрос по интересующей теме, узнать о запланированных на ближайшее время конференциях и посмотреть материалы уже проведенных. Получить квалифицированную оценку материалов от обучающихся.

Развитием представленного ресурса может быть создание инфраструктуры автоматизированной поддержки различных организаций и пользователей. Например, услуги по квалифицированному редактированию

материалов, оформлению их в соответствии с требованиями информационной системы, написанию аннотаций и перечня ключевых слов, перевода аннотаций и непосредственно материалов на иностранные языки, внесение изменений в материалы по итогам проведенного обсуждения, подбор изданий и доведение материалов до публикации в ведущих отечественных и зарубежных журналах. Это приведет к возможности не только повысить качество обучения, но и частично автоматизирует процесс подготовки материалов для последующих публикаций.

*Литература*

1. Аручиди Н.А., Веретенникова Е.Г., Савельева Н.Г. Использование визуального и имитационного моделирования при анализе методической деятельности вуза // Цифровая революция в логистике: эффекты, конгломераты и точки роста: Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XIV Южно-Российского логистического форума (г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ), 18-19 октября 2018 г.). Ростов-на-Дону: ИПК РГЭУ (РИНХ), 2018. С. 218-221.

2. Веретенникова Е.Г., Щербаков С.М., Мирошниченко И.И., Савельева Н.Г. Процессы управления учебно-методическим обеспечением в высшей школе // Черноморско-Каспийский Форум Сотрудничества: Безопасность. Устойчивость. Развитие: Материалы Международной дискуссионной площадки (г. Ростов-на-Дону, РГЭУ (РИНХ), 6 октября 2017 г.). Ростов-на-Дону: ИПК РГЭУ (РИНХ), 2017. С. 696-701.

3. Курбесов А.В., Чередниченко О.П. Оптимизация процесса подготовки студентов по курсу инженерной и компьютерной графики с использованием математического аппарата // Педагогическая информатика. 2018. №2. С. 78-84.

4. Курбесов А.В., Хубаев Г.Н. Имитационное моделирование для оценки временных параметров информационных систем // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: Труды международной научно-технической конференции. Ростов-на-Дону: РГУПС, 1999. С. 45-47.

5. Курбесов А.В. Перспективные вычислительные технологии: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: ИПК РГЭУ (РИНХ), 2018. 112 с.

6. Мирошниченко И.И., Жилина Е.В. Проектирование семантического ядра контента учебного интернет-ресурса с поддержкой функций адаптивного контроля знаний // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2010. №3(32). С. 219-226.

7. Мирошниченко И.И., Калугян К.Х. Использование экспертных методов для формирования терминологического ядра дисциплин направления подготовки // Системный анализ в проектировании и управлении (SAEC-2018): Сборник научных трудов XXII Международной научно-практической конференции (г. Санкт-Петербург, СПбПУ им. Петра

Великого, 22-24 мая 2018 г.). СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 361-366.

8. Мирошниченко И.И. Моделирование бизнес-процессов формирования балльно-рейтинговой оценки результатов обучения студентов в нотациях eEPS и BPMN // Качество образования и балльно-рейтинговая система в вузах: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции (г. Ростов-на-Дону, ЮФУ, 20 апреля 2017 г.). Ростов-на-Дону, Таганрог: ЮФУ, 2017. С. 77-82.

9. Мирошниченко И.И. Управление информационными ресурсами: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: ИПК РГЭУ (РИНХ), 2016. 140 с.

10. Соловьянюк Л.А., Чердниченко О.П. Особенности использования когнитивных технологий преподавания цикла инженерно-графических дисциплин при подготовке бакалавров и специалистов техносферной и пожарной безопасности // Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2017): Материалы V Международной научно-практической конференции (г. Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет, 11-15 сентября 2017 г.). Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью «ДГТУ-ПРИНТ», 2017. С. 584-587.

11. Хубаев Г., Родина О. Модели, методы и программный инструментарий оценки совокупной стоимости владения объектами длительного пользования (на примере программных систем): Монография. Saarbrücken, Germany: Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 370 с.

12. Хубаев Г.Н., Шевченко С.В. Методика экспресс-оценки характеристик потребительского качества веб-сайтов (на примере веб-сайтов управляющих компаний в сфере ЖКХ) // Качество и жизнь. 2016. №1(9). С. 77-84.

**Бажина Полина Сергеевна,**

*Дальневосточный федеральный университет, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения\*, кандидат педагогических наук, научный сотрудник лаборатории педагогической психофизиологии Дальневосточного регионального научного центра Российской академии образования, bazhina.ps@dvfu.ru*

**Bazhina Polina Sergeevna,**

*The Eastern Federal University, the Associate professor of the Chair of informatics, information technologies and teaching methods\*, Candidate of Pedagogics, Researcher of the Laboratory of pedagogical psychophysiology Far Eastern Regional Scientific Center of the Russian Academy of Education, bazhina.ps@dvfu.ru*

**Жигалова Ольга Павловна\*,**

*кандидат педагогических наук, доцент, научный сотрудник лаборатории педагогической психофизиологии Дальневосточного регионального научного центра Российской академии образования, zhigalova.op@dvfu.ru*

**Zhigalova Ol'ga Pavlovna\*,**

*Candidate of Pedagogics, Associate professor, Researcher of the Laboratory of pedagogical psychophysiology Far Eastern Regional Scientific Center of the Russian Academy of Education, zhigalova.op@dvfu.ru*

**Куприенко Александр Анатольевич,**

*Дальневосточный федеральный университет, аспирант, сотрудник лаборатории педагогической психофизиологии Дальневосточного регионального научного центра Российской академии образования\*, aleks191094@mail.ru*

**Kuprienko Aleksandr Anatol'evich,**

*The Eastern Federal University, the Postgraduate student, Employee of the Laboratory of pedagogical psychophysiology Far Eastern Regional Scientific Center of the Russian Academy of Education\*, aleks191094@mail.ru*

**Лисенко Максим Леонидович\*,**

*corel25@inbox.ru*

**Lisenko Maksim Leonidovich\*,**

*corel25@inbox.ru*

**Толстопятов Александр Валерьевич\*,**

*crouch.ru@mail.ru*

**Tolstopyatov Aleksandr Valer'evich\*,**

*crouch.ru@mail.ru*

**AR/VR-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ:  
ОБЛАСТЬ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**AR/VR TECHNOLOGIES IN EDUCATION:  
THE AREA OF SCIENTIFIC-PEDAGOGICAL RESEARCH**

**Аннотация.** В статье представлены основные направления и предварительные результаты научно-исследовательской деятельности лаборатории педагогической психофизиологии Дальневосточного регионального научного центра Российской академии образования.

**Ключевые слова:** технология дополненной реальности; AR-технология; VR-технология; технология виртуальной реальности; использование AR/VR-технологий в образовании.

**Annotation.** The article presents the main directions and preliminary results of research activities of the laboratory of pedagogical psychophysiology of the far Eastern regional scientific center of the Russian Academy of education.

**Keywords:** augmented reality technology; AR technology; VR technology; virtual reality technology; the use of AR/VR technologies in education.

Технологии дополненной и виртуальной реальности (VR/AR-технологии) активно проникают в различные сферы деятельности человека. Постоянное развитие и совершенствование VR/AR-технологий способствует их проникновению в окружение современного человека.

Следует выделить ряд перспективных направлений в сфере развития технологии дополненной и виртуальной реальности:

1. Исследования в сфере поиска адаптивных решений для разработки и создания проектов в формате 360. Проектирование краудсорсинговых платформ для организации совместной работы с несколькими пользователями в среде виртуального редактора: создание и редактирование 3D-контента и его элементов, организация взаимодействия; редактирование 3D-контента в виртуальной среде [14; 15].

2. Исследования в сфере поиска и разработки механизмов взаимодействия пользователя с виртуальной средой через разработку инструментов тактильного взаимодействия и создание иммерсивного (влияние давления, температуры, вибрации), визуального и аудио контента [9; 12; 16; 17].

3. Исследования в области адаптированных решений для цветовой градации изображений в формате 360. Исследования ориентированы на поиск и разработку механизмов, которые позволят дизайнерам и колористам работать с контентом в формате 360 без внесения существенных изменений в действующие рабочие процессы, связанные с цветовым оформлением проектов [18].

Технологии дополненной и виртуальной реальности способствуют формированию новых областей приложения и появлению новых направлений исследования в образовательной сфере:

1. Исследования в сфере применения возможностей технологии виртуальной реальности при построении персонализированных маршрутов

обучения. Определение уровня понимания учебного материала на основе значений, характеризующих уровень когнитивных нагрузок на учащегося. Технологии виртуальной реальности позволяют выявить допустимых уровень когнитивных нагрузок на основе поведения студентов, жестов рук, движения глаз [6; 11]. Использование VR/AR-технологий изменяет процесс восприятия учебного материала, способствует формированию многопоточного информационного поля. Возникает эффект угнетения отдельных функций, способствующих комплексному восприятию действительности, например, слухового, тактильного восприятия, восприятия на уровне осязания или обоняния. Превалирует функция зрительного восприятия. Необходимо понимание, где, на каких этапах деятельности, в каких условиях необходимо использовать данные технологии, чтобы процесс обучения проходил более продуктивно и эффективно, без нанесения вреда организму, без угнетения познавательных функций и когнитивных перегрузок.

2. Исследования в сфере применения технологии виртуальной реальности в профессиональной подготовке, например, художников, дизайнеров, урбанистов, представителей службы спасения и т.д. [7; 8; 10].

3. Исследования в сфере применения виртуальных помощников при организации физической реабилитации, организации эффекта погружения в реальную среду, организации виртуального взаимодействия или сопровождения в среде. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья исследуются потенциальные выгоды от использования VR/AR технологий в реабилитации, организации индивидуальной программы терапии, социализации и реабилитации [13; 20].

4. Исследования в сфере проектирования интерфейсов для создания образовательных приложений в дополненной и виртуальной среде [3; 19; 21; 22]. Развитие VR/AR-технологий приводит к появлению новых форм пользовательского интерфейса: например, вместо сенсорных кнопок управления режимами работы появляются виртуальные кнопки. Исчезает привычное для пользователей сенсорное управление приложением. В результате, формируются совершенно новые способы взаимодействия с пользовательским интерфейсом в процессе обучения: например, достаточно просто перекрыть часть кнопки в пространстве, зафиксировать жест или осуществить голосовой ввод. Необходимость точного позиционирования виртуального контента требует совершенствования технологий создания и использования маркеров при решении учебных задач.

Рассмотрение вопроса о возможности использования VR/AR-технологий в системе основного общего образования приводит к необходимости решения ряда научно-исследовательских задач:

1. Исследовать область проникновения VR/AR-технологий в сферу образовательной деятельности.

2. Выявить ключевые направления развития VR/AR-технологий в образовании.

3. Разработать механизм, регламентирующий использование VR/AR-технологий в образовательной деятельности на различных уровнях.

4. Определить возможные риски и выявить возможные последствия, связанные с использованием VR/AR-технологий.

5. Прогнозировать результаты обучения в условиях применения VR/AR-технологий.

6. Разработать современные форматы обучения и условия их организации с использованием VR/AR-технологии.

7. Разработать образовательные интерфейсы для организации обучения в условиях смешанной или виртуальной среды обучения.

На базе Школы педагогики Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) в рамках работы лаборатории педагогической психофизиологии Дальневосточного отделения Российской академии образования (ДРНЦ РАО) на 2018-2019 год определены задачи, ориентированные на организацию научно-педагогических исследований и обоснована необходимость их решения в сфере применения технологий виртуальной и дополненной реальности.

1. Выявить область приложения VR/AR-технологий к организации учебного процесса на различных уровнях образования.

2. Определить дидактические возможности приложения VR/AR-технологий в предметной подготовке.

3. Определить условия эффективной организации учебного процесса в условиях использования VR/AR-технологий.

4. Выявить функциональные возможности интерфейса пользователя в условиях организации обучения в виртуальной или дополненной среде обучения.

При решении поставленных задач достигнуты предварительные результаты, которые позволяют актуализировать вопросы использования VR/AR-технологий в сфере образования.

*Выявлены условия, определены составные элементы модели симуляционного обучения на основе использования VR/AR-технологий в системе профессиональной подготовки современного учителя.* Использование VR/AR-технологий позволяет сформировать готовность будущего учителя к решению неоднозначных профессиональных задач, к анализу противоречивых и избыточных данных в условиях организации современного педагогического процесса, актуализации приемов личностного взаимодействия в сфере профессиональных отношений. Применение симуляторов на основе использования VR/AR-технологий нацелено

на формирование базовых приемов, связанных с организацией деятельности учащихся или управлением учебного процесса. Симулятор на основе VR/AR-технологий рассматривается как виртуальный класс, получение практического опыта взаимодействия с которым, предшествует взаимодействию с реальным классом, с реальными детьми. Виртуальные тренировки, встраиваемые в учебный процесс, предшествуют этапу прохождения педагогической практики в школе [4]. Первоначальные исследования связаны с выявлением степени переноса сформированных приемов в виртуальную среду. В исследовании приняли участие 14 человек, студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование». Следует заметить, что при выполнении заданий в виртуальном учебном классе, студенты испытывали только положительные эмоции: интерес, радость, удивление. Перед студентами был поставлен ряд учебных задач, связанных с определением месторасположения учителя в виртуальном классе на различных этапах урока. Для перемещения в виртуальном классе предусмотрено использование метода телепортации. При визуализации учебной задачи использовались программы Blender, Unity3d. Для погружения студентов в среду виртуальной реальности использовался 3D шлем HTC Vive. Время выполнения задания на пространственную ориентацию в виртуальном классе в среднем составляет 18,3 секунды. Максимальное время выполнения задания составляет 63 секунды. Зафиксировано минимальное время выполнения учебного задания – 11 секунд. Основное время связано с принятием решения. Использование технического обеспечения не вызывает проблем у пользователей. При выполнении учебной задачи все студенты смогли обосновать свое месторасположение в виртуальном классе в статусе учителя. Погружение в среду не препятствовало принятию обоснованного решения. В рамках дальнейшего исследования предполагается изучение временных и организационных условий обучения в виртуальном классе, определение качественных и количественных показателей профессиональной деятельности студента.

*Определены условия, разработан механизм реализации проектно-технологического подхода в системе профессиональной подготовки современного учителя на основе использования AR-технологии.* Использование проектно-технологического подхода на основе AR-технологии позволяет сформировать готовность будущего учителя к организации современных форм обучения, актуализации методических приемов и методов обучения к условиям организации образовательного процесса в цифровой среде. Организация образовательной деятельности в цифровой среде сопряжена с необходимостью постоянного переосмысления условий организации учебного процесса в контексте понимания потенциальных рисков и возможных образовательных результатов; создания новых образовательных продуктов и осознания действий, связанных с их использованием в учебном процессе.

Методические и организационные аспекты профессиональной подготовки студентов к реализации профессиональной деятельности в цифровой среде определяют особенности проектно-технологического подхода: конкретное целеполагание (обязательно конечный и диагностируемый результат), обеспечение достижения прогнозируемого результата в заранее определенные сроки с применением заранее определенных и уместных высокотехнологичных средств, дидактическая целесообразность использования продукта. Результаты получаемые в результате работы и апробации разрабатываемых студентами проектов напрямую связаны с формированием их готовности к решению предметных и методических задач, возникающих при построении образовательных систем, к корректному применению современных технологий, к формированию приемов поиска, сбора, обработки профессиональной информации, систематизации и анализа данных, их формальному описанию, построению моделей для дальнейшего изучения [1; 2]. В рамках дальнейшего исследования предполагается изучение особенностей организации образовательного процесса и выявление набора процедур, отражающих системную совокупность личностных, инструментальных и методических средств, гарантирующих достижение конечного планируемого результата.

На базе лаборатории педагогической психофизиологии ДРНЦ РАО в 2018-2019 гг. организовано экспериментальное исследование, ориентированное на интеграцию проектного решения с элементами дополненной реальности «PaintPR» в учебный процесс. Проектное решение является результатом совместной работы магистрантов, будущих учителей информатики и изобразительного искусства. Арт приложение «PaintPR» ориентировано на овладение приемами живописи «Петриковская роспись» с использованием технологии дополненной реальности. Овладение приемами «Петриковская роспись» осуществляется в процессе поэтапного выполнения 5 рисунков, разного уровня сложности. Для обеспечения учебного процесса используется мобильное устройство или гаджет на базе Android. Использование AR-технологии обеспечивает соблюдение элементов пропорции в рисунке, позволяет предвидеть результат выполнения работы. Арт-приложение «PaintPR» имеет ряд функциональных возможностей: использование специализированного маркера обеспечивает взаимодействие в реальной среде; задания различного уровня сложности обеспечивают вариативность выполнения работы; возможность соотнесения получаемого изображения с образцом путем наложения позволяет самостоятельно контролировать процесс выполнения работы; появляется возможность овладения приемами «Петриковская живопись» без постоянного контроля со стороны преподавателя в индивидуальном темпе.

Исследование на базе лаборатории педагогической психофизиологии ДРНЦ РАО проведено с целью: определить уровень и характер интереса пользователей к арт-приложениям с элементами дополненной реальности, выявить уровень овладения приемами «Петриковская роспись» в процессе обучения с использованием арт-приложения «PaintPR». Взаимодействие с потенциальными пользователями организовано в рамках открытого мероприятия, проводимого на базе ДВФУ (см. рис. 1). За 3 часа работы интерес к мобильному арт-приложению «PaintPR» проявили около 150 человек. На момент проведения эксперимента, никто из них не был знаком с живописью «Петриковская роспись», которая включена в репрезентативный список нематериального культурного наследия человечества по решению ЮНЕСКО. Желание получить инструкцию по установке проявили 50 человек, непосредственно в рамках мероприятия проведено более 30 установок данного приложения на мобильный телефон. Желание овладеть приемами живописи «Петриковская роспись» с использованием AR-технологии непосредственно, в рамках открытого мероприятия, проявили 26 человек. Самостоятельно использовать мобильное арт приложение смогли 6 человек, остальные 20 человек рисовали в сопровождении специалиста. Овладеть приемами живописи «Петриковская роспись» смогли 80% участников на начальном уровне. 97% участников высказали предложение об использовании в школе технологии дополненной реальности. Следует заметить, что только 33% опрошенных были знакомы с этой технологией ранее; идея об использовании приложения с элементами дополненной реальности в процессе овладения приемами рисования понравилась 72% опрошенных; 23% опрошенных рассматривают применение технологии дополненной реальности только как средство наглядной демонстрации изображения; 5% опрошенных не готовы использовать арт приложение. В процессе наблюдения зафиксировано, что первичный интерес вызывает сама AR-технология. Данный интерес не стойкий, проявляется в течении 5-7 минут. Если контент не содержателен, интерес пропадает. Вторичный интерес возникает у любителей живописи, которые готовы тратить на овладение базовыми приемами «Петриковская роспись» от 20 до 40 минут времени. Данное исследование позволило зафиксировать параметры, характеризующие время использования, особенности организации пользовательского интерфейса, условия организации обучения с использованием технологии дополненной реальности. Ряд исследований в данном направлении позволяет определить область использования арт-приложений с элементами дополненной реальности в образовательной сфере: популяризация различных видов живописной деятельности, формирование познавательного интереса к изобразительному искусству, формирование базовых приемов овладения живописной техникой.

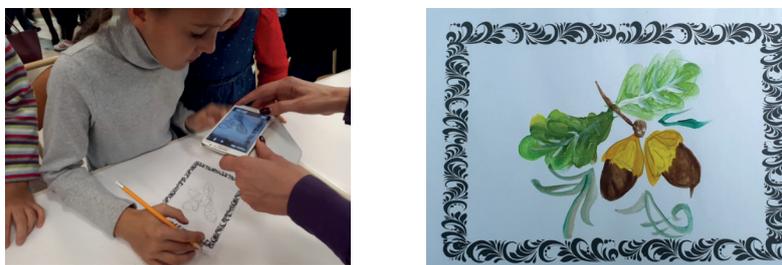


Рис. 1. Этап рисования. Изображение «Желуди»

На базе лаборатории педагогической психофизиологии разработан пользовательский интерфейс для очков дополненной реальности. Пользовательский интерфейс обучающих приложений с элементами дополненной или виртуальной реальности должен быть простым и понятными. Усилия обучающегося должны быть направлены на решение учебной задачи, а не потрачены на изучение пользовательского интерфейса. Вопрос о поиске оптимального решения дизайна интерфейса приложений, является важным, и зачастую не затрагивается разработчиками при написании приложений, что в свою очередь осложняет использование приложений в образовательных целях. Пользовательский интерфейс разработан для приложений с элементами дополненной реальности, в которых предполагается взаимодействие с виртуальным контентом: вращение, масштабирование, изменение цвета либо формы объекта. Интерфейс представляет собой куб, 5х5 сантиметров, напечатанный на 3D принтере, с наклеенными на его стороны маркерами, на которых изображены соответствующие действия с объектом: увеличить, уменьшить, повернуть и т.д (рис. 2). Для осуществления необходимой операции, достаточно просто в течение заданного времени (1,5 секунды), посмотреть на соответствующую сторону куба с указанным действием, и операция будет выполнена. Использование кубической формы в качестве интерфейса образовательных приложений с элементами дополненной реальности, позволяет исключить одновременное выполнение двух или более операций, а изображенные на его сторонах маркеры, позволяют сформировать интуитивно понятное представление о возможностях взаимодействия с образовательным приложением, не вынуждая пользователя прибегать к изучению руководства использования. Пользовательский интерфейс разработан под очки дополненной реальности.



Рис. 2. Пользовательский интерфейс «Куб»

Использование данного интерфейса на мобильных устройствах не эргономично при решении определенного рода учебных задач, например, при тестировании. Практическое применение кубической формы как элемента интерфейса не ограничивается решением задач, связанных с манипуляцией объекта в приложении. Данный интерфейс целесообразно использовать при организации взаимодействия в процессе обучения с пользователем.

В рамках работы представлены предварительные результаты научно-педагогических исследований, организованных на базе лаборатории педагогической психофизиологии ДРНЦ РАО. Представленные результаты затрагивают вопросы, связанные с выявлением условий использования VR/AR-технологий в учебном процессе, разработкой учебных приложений для профессиональной педагогической подготовки, проектированием интерфейса для образовательных приложений с элементами дополненной реальности.

Дальнейшие исследования в данной области направлены на организацию опытно-экспериментальной деятельности, необходимой для определения: набора организационных и управленческих приемов будущего учителя, формирование которых возможно в учебной виртуальной среде; количественных показателей организации учебного процесса с применением VR/AR-технологий; качественных показателей, характеризующих эффективность учебного процесса с использованием VR/AR-технологий; сравнительных показателей эффективности пользовательского интерфейса при решении различного рода учебных задач.

#### *Литература*

1. Бажина П.С., Жигалова О.П., Сепик Т.Г. К вопросу о проектно-технологическом подходе в магистерской подготовке педагога // Письма в Эмиссия. Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. 2017. №8. URL: <http://emissia.org/offline/2017/2551.htm>.
2. Бажина П.С., Жигалова О.П. Условия формирования у студентов педагогического Вуза готовности к проектированию образовательной системы // Интернет-журнал «Мир науки». 2018. №3. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/12PDMN318.pdf>
3. Бажина П.С., Куприенко А.А. Опыт применения технологии дополненной реальности в образовании // Мир науки, культуры, образования. 2018. №3(70). С. 244-247.
4. Жигалова О.П., Копусь Т.Л. К вопросу об использовании симулятора в системе профессиональной подготовки учителя // Современные проблемы науки и образования. 2018. №3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27691>.
5. Ходакова Н.П. Электронное тестирование знаний студентов средствами программы WaterTester // Педагогическая информатика. 2007. №3. С. 88-91.

6. An experimental study on the effects of a simulation game on students' clinical cognitive skills and motivation / E.W. Mary Dankbaar, Jelmer Alsmas, E.H. Els Jansen, J.G. Jeroen van Merriënboer, L.C.M. Jan van Saase, C.E. Stephanie Schuit // *Adv in Health Sci Educ*. 2016. №21. Pp. 505-521.

7. Aspects of User Profiles that can improve Mobile Augmented Reality usage / S.R.R. Sanches, M. Oizumi, C. Oliveira, E. Damasceno, A. Sementille // *19th Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR)*. Curitiba, BRAZIL, 2017. Pp. 236-242.

8. Augmented Reality and Mobile Learning in a Smart Urban Park: Pupils' Perceptions of the EduPARKGame / L. Pombo, M.M. Marques, V. Carlos, C. Guerra, M. Lucas, M.J. Loureiro // *2nd International Conference on Smart Learning Ecosystems and Regional Developments (SLERD)*. Univ Aveiro, CIC Digital DigiMedia Res Grp, Aveiro, PORTUGAL, 2017. Pp. 90-100.

9. Barahimi F., Wismath S. 3D Graph Visualization with the Oculus Rift. *GRAPH DRAWING (GD 2014)*. Lecture Notes in Computer Science. 2014. T. 8871. Pp. 519-520.

10. Fischer M.H. Inception: A Creative Coding Environment for Virtual Reality, in *Virtual Reality*. 22 Conference on virtual reality software and technology (VRST 2016). Pp. 339-340.

11. Hashimura S., Shimakawa H., Kajiwara Y. Automatic Assessment of Student Understanding Level using Virtual Reality. *Proceeding of the 2018 Federated Conference on computer science and information systems (FEDCSIS)*. Federated Conference on Computer Science and Information Systems. Pp. 39-45.

12. HFX Studio: Haptic Editor for Full-body Immersive Experiences. *24TH ACM Symposium on virtual reality software and technology (VRST 2018)* / F. Danieau, P. Guillotel, O. Dumas, T. Lopez, B. Leroy, N. Mollet.

13. Invitto S., Spada I, Tommaso De Paolis L. Augmented Reality, Embodied Cognition and Learning // *2nd International Conference on Augmented and Virtual Reality (SALENTO AVR)*. Univ Salento, Lecce, ITALY, 2015. Pp. 125–135.

14. Nguyen C., DiVerdi S., Hertzmann A., Liu F. Vremiere: In-Headset Virtual Reality Video Editing. *Proceedings of the 2017 Sigchi conference on human factors in computing systems (CHI'17)*. Pp. 5428-5438.

15. Nguyen N., Muilu T., Dirin A., Alamaki A. An interactive and augmented learning concept for orientation week in higher education // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. №35.

16. Ontlus: 3D Content Collaborative Creation via Virtual Reality. *Lecture Notes in Computer Science* / CW. Chen, JW. Peng, CM. Kuo, MC. Hu, YC. Tseng T. 10705. Pp. 386-389.

17. Physics-Using Smart Glasses for Head-Centered, Context-Aware Learning in Physics Experiments / J. Kuhn, P. Lukowicz, M. Hirth, A. Poxrucker, J. Weppner, J. Younas // *Ieee Transactions on Learning Technologies*. 2016. Pp. 304-317.

18. Pouli T., Phung TH., VR Color Grading using Key Views. Proceedings of the virtual reality international conference-Laval (ACM VRIC 2018). 2018.

19. Sural I. Augmented Reality Experience: Initial Perceptions of Higher Education Students// International Journal Of Instruction. 2018. Pp. 565-576.

20. Torres Diaz J. C., Torres Carrion P.V., Infante Moro A. Mobile learning: perspectives // RUSC. Universities and Knowledge Society Journal. 2015. №12.

21. Truong, D. How to design a mobile application to enhance teaching and learning // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2014. №9 (3). Pp. 4-11.

22. Youm D., Seo S., Kim JY. Design and development methodologies of Kkongalmon, a location-based augmented reality gameusing mobile geographic information // Eurasip Journal on image and video processing. 2019. №1.

**Индекс журнала в каталоге агентства «Роспечать» – 72258**

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ №ФС77-60598 от 20 января 2015 г.  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций**

В дизайне обложки использованы материалы сайта <https://pixabay.com/>

Статьи публикуются в авторской редакции с минимальными редакторскими правками. Точки зрения авторов и редакционной коллегии могут не совпадать. Авторы публикуемых материалов несут ответственность за их научную достоверность.

Знак \* выступает в роли знака сноски. Если у авторов статьи одно место работы и/или одинаковые должности, то принято при первом их упоминании в конце строки ставить этот знак, что позволяет не указывать эту информацию у следующих авторов, но указать на ее повтор знаком \* после Ф.И.О. автора, работающего там же и в той же должности.

Фамилии имена и отчества авторов переведены на английский язык в соответствии с «Транслитерация ГОСТ 7.79-2000 (Б)».

Адрес редакции: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4.  
E-mail: [ininforao@gmail.com](mailto:ininforao@gmail.com), <http://www.pedinf.ru/>

Сдано в набор 31.05.2019

Подписано в печать 28.06.2019

Формат 70x100  
Усл. печ. л. 5,6  
Тираж 500 экз.  
Свободная цена

**6+**

ISSN 2070-9013



**Научно-методический журнал  
«Педагогическая информатика»  
основан в 1992 г.**

**Издание распространяется  
Агентствами «Роспечать» и «Информнаука»  
в России и странах ближнего зарубежья**

**Индекс журнала  
в каталоге Агентства «Роспечать» – 72258**

**Журнал входит в Перечень ведущих  
рецензируемых научных журналов и изданий,  
рекомендованных Высшей аттестационной  
комиссией при Министерстве науки и высшего  
образования Российской Федерации,  
включен в Российский индекс научного  
цитирования**

**E-mail: [ininforao@gmail.com](mailto:ininforao@gmail.com)  
<http://www.pedinf.ru/>**