



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**МОО «Академия информатизации образования»**  
**Липецкое отделение Академии информатизации образования**  
**ФГБНУ «Институт управления образованием РАО»**  
**Межрегиональная общественная организация содействия развитию науки  
и образования «Общественная академия компьютерных наук»**  
**ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

## **Информатизация образования - 2021**

### **Сборник материалов**

### **Международной научно-практической конференции**

**г. Липецк, 23-25 июня 2021 года**

Конференция посвящена 85-летию со дня рождения Ярослава Андреевича Ваграменко (01.01.1936–26.11.2017) Заслуженного деятеля науки РФ, внесшего значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли, информатизации образования, культуры, основателя Академии информатизации образования.  
Конференция посвящена 65-летию ЛГТУ

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Информатизация образования – 2021**

Сборник материалов

Международной научно-практической конференции

к 85-летию со дня рождения Я. А. Ваграменко,

к 65-летию ЛГТУ

г. Липецк, 23-25 июня 2021 года

Липецк  
Липецкий государственный технический университет  
2021

УДК 37.01  
И741

**Рецензенты:**

Галкин А.В., кандидат технических наук, доцент, декан факультета  
автоматизации и информатики ФГБОУ ВО «ЛГТУ»  
Яламов Г.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент ФГБНУ  
«Институт управления образованием РАО»

И741 Информатизация образования – 2021: сборник материалов  
Международной научно-практической конференции к 85-летию со дня  
рождения Я. А. Ваграменко, к 65-летию ЛГТУ, г. Липецк, 23-25 июня 2021  
года. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического  
университета, 2021. – 348 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-00175-075-8

В сборнике материалов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2021» (г. Липецк, 23-25 июня 2021 года) раскрываются информационные технологии в математике и математика в информационных образовательных технологиях/информатике, технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании, обучение на базе интеллектуальных информационных систем и образовательная робототехника, системы искусственного интеллекта в управлении, новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании, институт образования в условиях цифровизации социума, реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации, проблемы цифровой трансформации образования в России в год науки и технологий. Сборник рекомендован преподавателям, студентам, аспирантам, специалистам по информатизации образования и всем лицам, проявляющим интерес к проблематике информационно-коммуникационных технологий.

УДК 37.01

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЛГТУ.

ISBN 978-5-00175-075-8

© ФГБОУ ВО «Липецкий  
государственный технический  
университет», 2021

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА  
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕДЬМОГО СОЗЫВА

**ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ**

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

22 июня 2021 г.

№ 1.4-22/9

*В организационный комитет  
Международной научно-практической конференции  
«Информатизация образования–2021»*

**Уважаемые друзья! Дорогие коллеги!**

От всей души поздравляю Вас с началом работы конференции «Информатизация образования–2021».

События последних лет значительно повлияли на формы организации учебного процесса, обострили целый ряд проблем, связанных с технологической и кадровой подготовленностью системы образования к организации учебной деятельности на расстоянии.

Несмотря на приверженность традиционным формам учебного процесса, считаю проведение подобной конференции является крайне полезным. Ее основной целью является обсуждение проблем, связанных с использованием цифровых технологий в образовании, с трудностями и перспективами его цифровой трансформации, с изменениями в области цифровых технологий и образовательного процесса.

Уверен, результаты Конференции окажут позитивное влияние на дальнейшее развитие как информационных образовательных технологий, так и на систему образования в целом.

Знаменательно, что конференция посвящена 85-летию со Дня рождения Ярослава Андреевича Ваграменко – Заслуженного деятеля науки РФ, внесшего значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли, информатизации образования, культуры. Ярослав Андреевич Ваграменко остался в нашей памяти как талантливый ученый, педагог, разносторонний творческий человек, основатель Академии информатизации образования, которая имеет отделения в различных городах и регионах России и вложила немалый вклад в модернизацию отечественного образования за счет новых информационных технологий.

От всей души желаю Вам плодотворной работы: и тем, кто примет участие очно, и тем, кто поработает удаленно. Крепкого здоровья, новых достижений и всего самого доброго!

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

  
И.И. Мельников

## СОДЕРЖАНИЕ

### ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

*Кузовлев В.П., Русаков А.А.*

ЯРОСЛАВ АНДРЕЕВИЧ ВАГРАМЕНКО

( к 85-летию со дня рождения)..... 11

*Русаков А.А.*

ЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АКАДЕМИИ В НАШЕЙ СТРАНЕ И ЕЕ БЛИЖАЙШИЕ ЗАДАЧИ..... 16

*Берил С.И., Долгов А.Ю.*

ОПЫТ ПЕРЕХОДА К КОМБИНИРОВАННОМУ ФОРМАТУ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ НА ПРИМЕРЕ ПГУ

ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО ..... 25

*Роберт И.В.*

ДИДАКТИКА ПЕРИОДА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

..... 33

*Чубариков В. Н.*

СТАРОЕ И НОВОЕ О ЧАСТОТНОМ АНАЛИЗЕ В КРИПТОГРАФИИ..... 56

*Мартынов А.П.*

КОМПЛЕКСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

..... 58

### ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ/ ИНФОРМАТИКЕ И МАТЕМАТИКА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*А.А. Бельчусов*

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ..... 65

*Барышева И.В., Козлов О.А.*

ИЗМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ..... 69

*Матюшёнок А.А, Бровка Н.В.*

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ

ЯНДЕКС.КОНТЕСТ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ИНФОРМАТИКЕ ..... 78

*Мирзоев М.С., Джонмахмадов И.Т., Тагоев З.З.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ..... 84

<i>Мушруб В.А., Выборнов А.А.</i> INNOVATIONS IN TEACHING NETWORK-BASED PLANNING .....	90
<i>Новиков В.Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИММЕТРИИ, ОГИБАЮЩИХ, МЕТОДА УСЛОВНОГО ЭКСТРЕМУМА И МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ .....	96
<i>Русаков А.А., Сердюков В.А.</i> ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ .....	102
<i>Чернышенко С.В.</i> МОДЕЛИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ .....	104

**ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ  
ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ  
РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ. ОБУЧЕНИЕ НА БАЗЕ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА. СИСТЕМЫ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ**

<i>Бажина П.С.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	113
<i>Жигалова О.П., Баранова В.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ.....	117
<i>Коляда М.Г., Бугаева Т.И.</i> ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИДЕЙ ТЕОРИИ ИГР В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА.....	121
<i>Вострокнутов И.Е., Григорьев С.Г., Сурат Л.И.</i> ПОИСК НОВОЙ ПАРАДИГМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ. МЕСТО И РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НОВОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	125

**ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ  
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН**

<i>Богатырева Ю.И., Привалов А.Н.</i> О РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА .....	132
--	-----

<i>Demidova A.A., Omelchenko V.P., Antonenko G.V., Karahanyan K.S.</i> <i>Lysenko V.A., Korshunov V.G., Mihal'chich L.O.</i> TRAINING OF MEDICAL PROFESSIONAL STAFF IN THE DISCIPLINE MEDICAL INFORMATICS.....	137
<i>Димова А.Л.</i> СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ .....	141
<i>Еникеев Д.Г.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РУССКОЙ ДАКТИЛЬНОЙ РЕЧИ .....	146
<i>Зайцева А.В., Семькина Н.С.</i> АНАЛИЗ РЫНКА ПЕРВИЧНОГО ЖИЛЬЯ ПРИ ПОМОЩИ CASIO SG-20...	149
Карасенко Н.В., Короткиева Н.Г., Караханян К.С., Кижеватова Е.А. ДИСТАНЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В РОСТГМУ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ.....	154
<i>Кравченко Л.Ю.</i> О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ ПЕДВУЗА К СОЗДАНИЮ WEB-СТРАНИЦ.....	159
<i>Меньших В.В., Серeda Е.Н., Копылов А.Н.</i> ВЫБОР ТРАЕКТОРИИ ПОДГОТОВКИ ГРУПП СПЕЦИАЛИСТОВ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	163
<i>Нетойлад Д.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ УПРЗА «ЭКОЛОГ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ.....	167
<i>Марков С.А., Сазонова А.В.</i> ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ,.....	171
КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМОСА .....	171
И ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ .....	171
<i>Хайтбоев К.Х.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - ОСНОВА ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	174
<b>ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ</b>	
<b>СЕКЦИЯ. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ, ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ</b>	
<i>Абдулгалимов Г.Л.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМУЛЯТОРА ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ .....	178

<b>Абрамова О.М.</b> WEB-ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ .....	182
<b>Атаджанов Х.С.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ ФОРМЕ BLENDED LEARNING.....	187
<b>Богданова А.А.,</b> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – ПУТЬ К ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗАХ .....	195
<b>Болдырихин О.В.</b> МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ РАБОТ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	200
<b>Вилисова А.Д.</b> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ .....	206
<b>Воронов А.Г., Воронов Г.Б., Воронов Д.Г., Нефёдов И.Ю.</b> ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	209
<b>Гаврилина А.А., Пыльнева Т.Г.</b> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАОЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	218
<b>Городова Д.Д.</b> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ..	221
Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю. РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-КУРСА «БЕЗОПАСНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ» .....	225
<b>Животовская А.Н.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ШАХМАТАМ С ПОМОЩЬЮ MOODLE .....	229
<b>Жильцов А.П., Харитоненко А.А., Бочаров А.В., Челядина А.Л., Костылев Д.Е.</b> УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	233
<b>Касьянов С.Н.</b> ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДЕ PYTHON В ОНЛАЙН СООБЩЕСТВАХ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ .....	238
<b>Качановский Ю.П.</b> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE В ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ».....	242

<b>Комиссарова С.А., Максимова А.В.</b> ОНЛАЙН-КУРС ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....	249
<b>Крецу О.Н.</b> ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ .....	253
<b>Логвинова Е.И.</b> ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ К ОБУЧЕНИЮ В РОССИЙСКИХ ВУЗАХ.....	256
<b>Маркович О.С., Пономарева Ю.С.</b> ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ: ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ.....	258
<b>Напалков С.В.</b> О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВАХ КОНСТРУИРОВАНИЯ WEB-КВЕСТОВ КАК ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА УДАЛЕННОГО ФОРМАТА ОБРАЗОВАНИЯ .....	261
<b>Советов П.Н.</b> АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОРОЖДЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ .....	264
<b>Сохранов-Преображенский В.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ .....	272
<b>Ступина М.В.</b> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДПО «ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ».....	276
<b>Тарасов И.Е.</b> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ПЛИС .....	279
<b>Файзиев Р.А., Мирзакаримова М.М. кизи</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММ НА ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	282
<b>Хаймина Л.Э., Деменкова Е.А., Деменков М.Е.</b> <b>Зеленина Л.И., Хаймин Е.С., Зашихина И.М.</b> МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ВЫПУСКНИКА ВУЗА .....	286
<b>Худякова А.В.</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА .....	292
<b>Шеина Т.Ю.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ «КОМПЬЮТЕРНОЙ ШКОЛЫ ПГУ» .....	296

<b>ДОКЛАДЫ СЕКЦИЙ</b>	
<b>ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ</b>	
<b>СОЦИУМА</b>	
<b>РЕНОВАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ</b>	
<b>УЧРЕЖДЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ</b>	
<b>ИНФОРМАТИЗАЦИИ</b>	
<b>ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В</b>	
<b>РОССИИ В ГОД НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ</b>	
<i>Блинникова О.Н., Пачин А.Р.</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ МОЛОДЕЖИ КАК КОМПОНЕНТ	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ .....	300
<i>Моргунова С.Б., Яруллина Ж.А., Гришаева Ю.М.</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ	
ОБРАЗОВАНИИ: АСПЕКТ ЦИФРОВИЗАЦИИ .....	303
<i>Софронова Н.В., Бельчусов А.А., Игнатьева Э.А., Григорьев Ю.В.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ КОЛЛАБОРАЦИИ НАУКИ И ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА	
ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....	310
<i>Ряжских В.И., Келлер А.В.</i>	
УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТОЙ КАФЕДРЫ ВУЗА С	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ.....	317
<i>Чернышенко В.С.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И	
МОДИФИКАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ.....	321
<i>Кувшинова Е.Н.</i>	
РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ .....	330
<i>Надеждин Е.Н.</i>	
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРИОРИЗАЦИИ	
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗНАНИЙ	
ПРИ ПРОЕКТНОМ ОБУЧЕНИИ МАГИСТРАНТОВ .....	333
<i>Пачина Н.Н., Дюбина Т.Г., Ткаченко С.В.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОРСКИХ СИСТЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТА	
ОБРАЗОВАНИЯ: СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ.....	339
<i>Поляков В.П.</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В	
ПРОЦЕССЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	341
<i>Симанева Т.А., Дорофеева В.И.</i>	
К ВОПРОСУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....	346

## ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

Фильм-презентация памяти Ваграменко Я.А.

[http://acinform.ru/DOWNLOAD/Film-Presentation\\_Ya.A.Vagramenko.mp4](http://acinform.ru/DOWNLOAD/Film-Presentation_Ya.A.Vagramenko.mp4)

**Валерий Петрович Кузовлев**

заслуженный работник высшей школы Российской Федерации,  
заслуженный деятель науки Российской Федерации, Председатель Липецкого отделения  
Академии информатизации образования,  
д. пед. н., профессор, egusam2010@mail.ru

**Александр Александрович Русаков**

ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», профессор кафедры  
Высшей математики, Академия информатизации образования - президент, кандидат физико-  
математических наук, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru

## ЯРОСЛАВ АНДРЕЕВИЧ ВАГРАМЕНКО

(к 85-летию со дня рождения)

**Аннотация:** в статье дано обозрение биографии и деятельности президента Академии информатизации образования Ваграменко Я.А.

**Ключевые слова:** Академия информатизации образования, деятельность академии, биография.

Я.А. Ваграменко родился 1 января 1936г. в селе Барановка Виньковецкого района Хмельницкой области. Ярослав вырос в многодетной семье, его родители сельские учителя. Его отец и мать – сельские учителя русского языка и литературы. Его школьное обучение по существу началось в 1943г., когда после вытеснения немецких оккупантов из Украины семья переехала в Днепропетровскую область, где родители продолжали учительствовать. Он закончил среднюю общеобразовательную школу с серебряной медалью в 1953 году в селе Чумаки. [1-5].

В 1953 г. Я.А. Ваграменко поступил в Днепропетровский государственный университет на физико-технический факультет.

В 1958 г. окончил университет и был направлен на работу в один из подмосковных научно-исследовательских институтов в г. Красноармейске, хотя очень хотел поехать на Урал или в Сибирь, где разворачивалась ракетно-космическая индустрия, куда уехала большая группа выпускников – его однокурсников.

В 1964 г. в МГТУ им. Н.Э. Баумана он защитил кандидатскую диссертацию, содержащую решение актуальных задач газодинамики старта.

С 1965 г. Я.А. Ваграменко работал в ЦНИИМаш старшим научным сотрудником, с 1971г. по 1975г. - начальником лаборатории, с 1975г. - начальник головного научного отдела института.

С 1972 г. Я.А. Ваграменко - доктор технических наук, диссертацию защитил в Центральном научно-исследовательском институте машиностроения. Определенные сведения о работах Я.А. Ваграменко этого периода можно почерпнуть из его книги избранных трудов «Турбулентность. Газодинамика. Информатика.», вышедшей в 2005 году.

1974-1976 гг. им прочитан курс лекций в МИФИ по теории движения аппаратов с различным аэродинамическим качеством.

С 1980 г. Я.А. Ваграменко – профессор, действительный член Российской Академии Космонавтики (РАК). Как действительный член Академии Космонавтики Ярослав Андреевич участвует в делах этой Академии, объединяющей крупнейших ученых и руководителей ракетно-космической отрасли России. Я.А. Ваграменко внес существенный вклад в подготовку научных кадров и разработку ряда научно-технических проблем космонавтики, а также направлений конверсионного развития передовой науки и техники в новых условиях, с внедрением компьютеризированных технологий.

В 1983 г. Я.А. Ваграменко был избран заведующим кафедрой общетехнических дисциплин МОПИ им. Н.К. Крупской. С 1983 г. Его деятельность всецело связана с развитием народного образования, направлена на актуальные задачи информатизации общего среднего и педагогического образования. Большое внимание он уделял научно-педагогической деятельности, отдавая много сил и энергии руководству аспирантами и стажерами, чтению лекций и проведению семинаров, как в МГГУ им М.А. Шолохова, так и в ряде университетов (Туле, Ельце, Курске, Волгограде и др.). Среди его учеников 5 докторов и более 20 кандидатов наук.

С 1987 г. профессор Ваграменко Я.А. проректор по научной работе МОПИ им. Н.К. Крупской.

В 1990 г. профессор Ваграменко Я.А. назначается директором нового научного учреждения в системе Гособразования СССР, которое он организовал «с нуля» в соответствии с постановлением Правительства СССР, впоследствии оно получило развитие как Институт информатизации образования (ИНИНФО).

С 1994 г. профессор Ваграменко Я.А. главный редактор журнала Академии «Педагогическая информатика» распространяемого по подписке агенством Роспечати в России и странах СНГ.

С 1996 г. по единодушному мнению ученых Института информатизации образования (ИНИНФО), избран президентом Межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования». ИНИНФО стал ее базовой организацией. Под руководством профессора Ваграменко Я.А. пройден непростой этап становления в решении основной

задачи интеграции работы ученых, специалистов, учителей и преподавателей ВУЗов, направленной на решение задач информатизации образования и реализацию проектов АИО.

Все последующие годы жизни руководство Академией было первым делом Ярослава Андреевича, организатора и застрельщика многих проектов АИО.



*Рис 1. Жизненный путь Я.А. Ваграменко*

В 2000 г. ИНИНФО вошел в структуру Московского государственного открытого педагогического университета им. М.А. Шолохова, директором института работал профессор Ваграменко Я.А. Большое внимание он уделял научно-педагогической деятельности, отдавая много сил и энергии руководству аспирантами и стажерами, чтению лекций и проведению семинаров, как в МГГУ им М.А. Шолохова, так и в ряде университетов (Туле, Ельце, Курске, Волгограде и др.). Среди его учеников 5 докторов и более 20 кандидатов наук.

С 2010 г. профессор Ваграменко Я.А. заместитель директора Института информатизации образования Российской академии образования.

С 2015 - 2017 гг. профессор Ваграменко Я.А. заведующий лабораторией Института управления образованием Российской академии образования.

С 2014 – 2017 гг. профессор Ваграменко Я.А. директор Научно-исследовательского института информационных образовательных систем Современной гуманитарной академии.

Ярослав Андреевич яркий, многогранный человек, его жизнь достойна подражания.

- Инженер, разрабатывающий старт с луны летательных аппаратов, сегодня заслуженный деятель науки с известными результатами в теории турбулентности и автор монографии «Турбулентность. Газодинамика. Информатика».

- Профессор университета с многолетним опытом чтения лекций.

- Студент, публикующий свои стихи в университетской малолитражке, сегодня член Союза писателей России.

Уместным будет отметить тот факт, что Я.А. Ваграменко, например, выпустил 17 поэтических сборников (его стихов и прекрасных басен), в том числе двухтомное издание в издательстве «Вешние воды» и книгу стихов в издательстве «Советский писатель», несколько сборников «Басни Ваграменко Я.А.» и др.



*Рис 2. Я.А. Ваграменко*

Я.А. Ваграменко постоянно оказывал разнообразную помощь другим вузам. С Елецким государственным университетом начал активно сотрудничать с 1987 года. Аспиранты и докторанты ЕГУ им. И.А. Бунина неизменно получали от него научную и методическую помощь. Ларских З.П. и Чибухашвили В.А., сотрудничая с ним, успешно защитили докторские диссертации. Ларских З.П. с его помощью организовала работу лаборатории по информатизации образования в университете. Сам активно участвовал в проведении научных конференций, семинаров, школ молодых ученых. Преподавателям, аспирантам, докторантам университета особенно запомнились яркие, образные, эмоционально насыщенные выступления и дискуссии, в которых он принимал участие. Для него всегда был характерен доброжелательный тон выступлений, стремление найти рациональное зерно в

работе других людей. Его научные труды, стихотворения и басни у тех людей, которые с ними знакомились, становились настольными книгами. Они не только вооружали людей знаниями, но и поднимали их настроение, укрепляли веру в лучшее будущее.

Многочисленные ученики и коллеги Я.А. Ваграменко сегодня успешно продолжают его дело, формируя через образование лучшее будущее России.

Силы Академии преумножаются благодаря притоку энтузиастов из молодежи и заметной трансформации подходов и традиций, носителями которой является испытанная профессура и обладающая надежностью общеобразовательная школа. Научное сообщество АИО и далее будет продолжать свои начинания, проекты и добрые традиции, получившие высокую оценку мудрому руководству и задумкам Ярослава Андреевича Ваграменко.

### Литература

1. Русаков А.А. О президенте нашей Академии. Информатизация образования – 2006: Материалы Междунар. науч.-метод. конф.: Доп. том. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2006. – с. 11-14.

2. Русаков А.А. «Я.А. Ваграменко: восхождение». Монография, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2005.

3. Авдеев Ф.С., Русаков А.А. Уверенные шаги на трудном пути создания информационного общества и реализации новых конструктивных идей в интеллектуально-культурной среде // Ученые записки Орловского государственного университета. Научный журнал. – 2011. - № 3. – С.5-11.

4. Русаков А.А. Деятельность Академии информатизации образования по развитию отечественного и международного образовательного пространства Информатизация образования и науки №4 (24)/2014, стр.119-127.

5. Русаков А.А. Академия информатизации образования в отечественном и международном образовательном пространстве // Педагогическая информатика №4, 2014 – С.81

### YAROSLAV ANDREEVICH VAGRAMENKO

(for the 85th anniversary of his birth)

**Abstract:** the article provides an overview of the biography and activities of the President of the Academy, Vagramenko Ya.A.

**Keywords:** Academy of education informatization, activities of the academy, biography.

Valery Petrovich Kuzovlev, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Honored Scientist of the Russian Federation, Chairman of the Lipetsk branch of the Academy of Informatization of Education, etc. ped. Sci., professor.

Alexandr Alexandrovich Rusakov, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor of the Chair of Higher Mathematics, Professor of the Department of Informatics, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogical Sciences, full Professor

УДК 004

**А.А. Русаков**

к.ф.-м.н., д.пед.н., проф.,

Президент Академии информатизации образования  
МИРЭА - Российский технологический университет

e-mail: vmkafedra@yandex.ru

## **ЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АКАДЕМИИ В НАШЕЙ СТРАНЕ И ЕЕ БЛИЖАЙШИЕ ЗАДАЧИ**

**Аннотация:** в статье отражен опыт и даны фрагменты состояния дел на сегодня и обсуждаются тенденции будущего информатизации, компьютеризации и цифровизации образования.

**Ключевые слова:** Академия, пандемия, экспертиза, гиперсвязный мир, университет, научные и инновационные мероприятия, информатизация и цифровизация.

Академия информатизации образования<sup>1</sup> (АИО) – межрегиональная общественная организация, основные цели деятельности которой – консолидация интеллектуальных сил и материальных средств, для создания условий эффективного использования научного потенциала в решении проблем информатизации образования. Академия является одной из старейших научных общественных организаций России, созданных в постсоветский период, которая объединяет ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов образования в Москве, Чебоксарах, Орле, Санкт-Петербурге, Волгограде, Тирасполе, Туле, других городах и субъектах РФ (всего – 19 отделений [8]) [1-6]. В этом 2021 году Академии информатизации образования исполнилось двадцать пять лет, - для нас важное событие. Пройден непростой этап становления в решении основной задачи интеграции работы ученых, специалистов, учителей и преподавателей ВУЗов, направленной на решение задач информатизации и цифровизации образования и реализацию проектов АИО. Инициативная группа во главе с Я.А. Ваграменко, 15 учредителей, зарегистрировали в Министерстве Юстиции РФ межрегиональную общественную организацию нашу Академию Информатизации Образования в 1996 году.

---

<sup>1</sup> Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (АИО) – создана общественной инициативой научного сообщества и зарегистрирована Министерством юстиции РФ в 1996 г. (свидетельство о регистрации №5927 от 03 апреля 1996 г., ИНН 7702177241, ОГРН 1037700168219) [1, 2].

Наша конференция посвящена его 85-летию со дня рождения. Мы успешно реализуем все проекты и задумки неутомимого застрельщика научного сообщества заслуженного деятеля науки РФ, внесшего значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли, информатизации образования, Основателя Академии информатизации образования Я.А. Ваграменко.



*Рис. 1. Первый президент Академии Ярослав Андреевич Ваграменко руководит заседанием Президиума*

С переходом в систему образования наметился некоторый новый расклад в его предпочтениях и интересах, явственно в нем зазвучала поэтическая струна. Грешным делом, и автор этого доклада был небезразличен к его поэтическому таланту. Короче, к началу нового 21 века можно было уже отметить новое явление в русской поэзии - выход многих сборников стихов и басен Я.А. Ваграменко. *Так соседствуют в творчестве одного, но многогранно талантливого человека Ярослава Андреевича Ваграменко Информатика, Математика и Поэзия.*

В модернизацию образования за счет новых информационных технологий Академия за эти годы вложила свой немалый вклад. В соответствии с уставом АИО важнейшая роль Академии – *консолидация научного и творческого потенциала специалистов и развитие творческой инициативы работников образования при внедрении информационных и цифровых технологий в учебный процесс и управление образованием.* В работе АИО значительное место занимает проблематика, связанная с осуществлением международных,

ведомственных, федеральных и региональных программ в период цифровой трансформации образования, информатизации образования. Решая эти проблемы в рамках различных проектов и при создании научно-методического обеспечения, члены Академии наращивают результативность своей работы и постоянно отслеживают тенденции в вопросах интеграции традиционных и инновационных образовательных технологий.

Отметим готовность и возможности специалистов АИО оперативно поддерживать целостность образовательного пространства в критические времена истории нашей страны. Так в 90 годы АИО и ее президент Ваграменко Я.А. были одними из первых в стране инициаторами внедрения не имеющей аналогов отечественной технологии ТВ-Информ (В.К. Сарьян один из авторов этой технологии) в интересах федеральной системы образования. Построенная по концепции Академии и под руководством Я.А. Ваграменко сеть «Информобразование» вплоть до 2000 г. уверенно обслуживала потребности учреждений общего образования и органов управления образованием на территории от Мурманска до Камчатки. В применении к задачам информационного обслуживания образования, особенно учебных заведений и органов управления образованием в глубинных районах России, ярко большие возможности данной технологии - уникальная (для тех лет) скорость передачи данных в диапазоне 200 Кбит/сек -6 Мбит/сек, рекордная достоверность порядка  $10^{-10}$  и, особенно ее приемлемость для учреждений образования по экономическим показателям. АИО и входящие в нее общественно-научные объединения ученых смогли в практической работе оценить достоинства этой отечественной системы при развитии электронных средств формирования информационного образовательного пространства. Была организована специальная федеральная сеть «ТВ-Информ-образование», которая была доступна всем пользователям в любом уголке страны, где осуществлялся прием программ центрального телевидения. С помощью этой системы удалось мобилизовать значительные информационные ресурсы, необходимые для перестройки и развития образования в новых условиях. Помимо управленческой, методической информации и учебной литературы, по системе ТВ-информ – образование передавалась и сопутствующая информация, которые формировали банки актуальной педагогической информации, необходимой для учительского состава. В те годы Ваграменко Я.А. был также инициатором совместно с АО «ТВ-Информ» включения образовательных учреждений нарождающейся Приднестровской Молдавской Республики в сеть «ТВ-Информ-образование». Для этого АИО «ТВ-информ» выделило в порядке гуманитарной помощи безвозмездно 25 комплектов приемников ТВ-Информ, которые и были доставлены Я.А. Ваграменко и В.К. Сарьяном в Тирасполь, переданы в торжественной обстановке и подключены к российской сети «ТВ-Информ-образование». Творческий коллектив информатиков запомнили в те годы многие специалисты из учреждений образования различных регионов России. Отметим, что в 2000 году авторы системы «ТВ-Информ», в том числе и Сарьян В.К. были постановлением Президента РФ Путина В.В. удостоены Государственной премии РФ в области науки и

техники за «Разработку и внедрение цифровой системы передачи дополнительной информации для сетей общего и специального назначения (система ТВ-информ)».

Таким образом, благодаря усилиям АИО и ее президента, в 90 годы было сохранено целостность образовательного пространства не только РФ, но и Русского мира.

Охватившая весь мир пандемия коронавируса внесла свои коррективы в методику обучения студентов высших учебных заведений. Внезапный переход на дистанционную форму обучения без необходимой методической базы и апробированного контента привел к снижению качества получаемых студентами знаний. Нетривиальная ситуация сложилась во многих вузах и школах в 2020 году, в период коварного продолжающегося наступления пандемии COVID-19. И здесь хочется добавить родители не готовы быть тьютерами для своих детей, а если в семье три и более детей - лаборатория, требующая обслуживающий персонал. Дистанционное образование **критически зависимо** от цифровой инфраструктуры региона, от готовности государства материально поддерживать учащихся в обеспечении их средствами обучения и доступом к коммуникационной инфраструктуре именно по месту их жительства, а не в образовательной организации. Завершение первого этапа пандемии в 2020 году показало системе образования всех стран мира **новую реальность**. Несмотря на активную информатизацию образования в последние 30 лет оказалось, что на системном уровне проблема до настоящего времени решалась **фрагментарно**.

Нынешнее поколение детей значительно отличается тем, что мир информации и электронных гаджетов является для них естественной средой обитания, они живут и «тусуются» в виртуальной среде. Сегодня на смену старым приходят новые форматы видео, аудио и других медиатекстов, 3D-графика, сайты с открытым кодом, семантический веб, мультиплатформенные редакторы, теле-виджеты и многое другое. Такой порядок вещей ставит перед педагогами сразу несколько целей: освоить современные технологии, внедрить их в образовательный процесс и привить ученикам медиаграмотность и медиакультуру. Особое значение имеет факт отсутствия дидактики и методических разработок по обучению работы в поисковых системах с раннего возраста. Личный опыт преподавания в ВУЗе, показывает обращение студентов не в ту область знаний, например, математические понятия из философской интерпретации. Пересмотр и радикальное изменение содержания образования на всех его уровнях, ориентированных не только на все большую общеобразовательную и профессиональную подготовку учащихся в области информатики, но и на выработку качественно новой модели подготовки людей к жизни и деятельности в условиях постиндустриального информационного общества, формирование у них совершенно новых, необходимых для этих условий личных качеств и навыков.

Характерной чертой деятельности нашего научного сообщества за этот 25-летний период является внимательное отношение к делам школы, к российскому учительству развитию сотрудничества между школой и Академией информатизации образования в области

развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования. Обзор и итоги опубликованы в нашей статье в журнале Академии Педагогическая информатика №1.

Академия участвует в разработке концепции развития образования Московского региона. С 1997г. осуществлялось научно-методическое руководство педагогическим экспериментом в школе-новостройке № 15 г. Химки, в процессе которого была определена стратегия оптимального внедрения средств информатики в учебный план общеобразовательной школы, начиная с первого класса. Был подготовлен десант выпускников МОПИ, которые целенаправленно в течение двух лет готовились применять компьютеры в учебной работе по различным предметам. Позже были разработаны совместные программы связанные с робототехникой (*экспериментальной базой* исследования стали кружки робототехники, созданные на **базе** МБГОУ лицей №15, г. Химки). В мае мы подписали директором лицея Моисеенковой С.М. совместную программу развития до 2025г. с учетом цифровой экономики, и участием в международных исследованиях Piza.

Уместно выразить благодарность за активную работу со школьниками и учителями всем членам отделения и председателю ученого совета Чувашского отделения АИО профессору Наталье Викторовне Сафроновой. Хорошо известный в России и Европе учебный портал «Инфознайка», организованные курсы повышения квалификации учителей с выдачей дипломов АИО об окончании курсов. МОО «Академия информатизации образования», Чувашское региональное отделение Академии в содружестве с университетами из Чебоксар, Гомеля, Ошска и Караганды (Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», Ошский государственный университет, Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова) провели международную конференцию **«ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ»** (17 - 21 мая 2021г.) для учителей, лучшие доклады будут опубликованы в нашем журнале Педагогическая Информатика.

**VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ:  
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ»  
(25 МАЯ 2021 г.)**

*В мире появляются новые технологии, и тот, кто опоздает в этом соревновании, мгновенно попадет в полную зависимость от лидеров этого процесса.*

*Президент России  
Владимир Путин*



*Рис 2. VII международная научно-практическая конференция «Цифровая трансформация образования: отечественный и зарубежный опыт» (25 мая 2021 г.)*

Активность отделений АИО в обсуждении различных проблем, набравшего в информатизации и цифровизации образования – результат конференций, проведенных отделениями Академии в 2020-21 гг. [1,2]. Или, например, конференция на которой с пленарными докладами выступили члены Академии академик РАО, руководитель Научной школы «Информатизация образования» Роберт И.В., профессор Письменский Г.И. и др.

Научное сообщество АИО и далее будет продолжать свои традиции, проведение международных конференций - одна из ее задач. В 2021 году уже состоялись пять конференций, соорганизатором которых является наша Академия.

Успешно продолжают работать ежемесячные научные чтения на тему «Актуальные проблемы реализации электронного образования и дистанционного обучения». Этот проект Академии совместно с Академией компьютерных наук привлек к себе внимание многих специалистов образования из Москвы, Санкт-Петербурга, других регионов России. В частности, докладчиками выступали профессора и доценты из различных университетов Москвы и Санкт-Петербурга, Красноярска, Ростова-на-Дону, Брянска, Рязани, Нижневартовска, Волгограда, Чебоксар, Казани, Коблинца (Германия). Мы в АИО полагаем, что развитие электронного образования требует в настоящее время создания новых дидактических средств, информационных средств с выраженными признаками искусственного интеллекта, обеспечения возможностей действенного контроля качества обучения. Надо отметить, что в АИО неизбежность продвижения поэтому направлению прогнозировалась, начиная с 2000 года. Более того, мы накапливали соответствующий опыт реализации онлайн-обучения, отражаемый в сборниках докладов Научных чтений и в трудах наших конференций, в том числе с учетом образовательных технологий, успешно реализуемых в некоторых немногочисленных Российских университетах и региональных образовательных системах, типа кластеров «Вуз–школа».



### *Рис 3. Тематические чтения*

Сейчас мы наблюдаем, что в государственных вузах проблема онлайн-образования наконец выдвинута в числе первоочередных. Об этом свидетельствует организация Национального портала открытых онлайн-курсов и значительное вложение средств в создание таких курсов. Однако это еще не означает, что только представлением различных курсов на раздачу можно обеспечить вхождение в эту новую цифровую технологию обучения без включения в администрирование, квалификацию, психолого-педагогический базис высокоинтеллектуальных средств персонификации и коллективизации учебного процесса. Обширна тематика и состав докладчиков на этих чтениях. Однако мы расширяем или пополняем тематику научных чтений объявив тему: «Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт, решения». К вашему вниманию следующие доклады с сентября 2020 года:

- Математические модели образовательных систем, - профессор Каракозов С.Д.,
- Медиакультура – важнейшая и неотъемлемая часть профессиональной компетентности современного педагога, – профессор Письменский Г.И. и др.,
- Иммерсивные технологии в образовании: возможности и риски, - академик РАО, руководитель Научной школы «Информатизация образования» Роберт И.В.,
- Беспроводные коммуникационные технологии: медицинский аспект, - профессор Мухаметзянов И. Ш.

Есть основания полагать, что предпринятые нами научные чтения способны осуществить роль научного организатора и стимулятора деятельности двух общественных академий, а также способны стимулировать активное взаимодействие научных школ и университетов, которые выдвигают соответствующих докладчиков. Очень важно, что для этого мы обеспечиваем режим телеконференций с организацией необходимых телемостов с различными центрами образования России. Такие мосты уже существуют сегодня с региональными университетами Поволжья, Сибири, Юга, Центра и Запада России. Зачастую в эфире телеконференций и на экранах сосуществуют одновременно несколько университетов. Чтения транслируются в общественных сетях и по телевизионному каналу.

Большой популярностью пользуется сайт «Российский портал информатизации образования» (РПИО), созданный в 2013 году при активном участии членов АИО. В частности, главный ученый секретарь АИО, к.ф.-м.н., доктор философии в области информатизации образования Яламов Георгий Юрьевич является автором и разработчиком программно-информационного комплекса поддержки РПИО. В настоящее время РПИО поддерживается Академией информатизации образования и доступен для пользователей сети Интернет по адресу [9]. РПИО является информационно-поисковой средой с мультимедийным информационным ресурсом, контент которого тесно связан с основными

проблемами информатизации и цифровизации образования и электронного обучения. Его содержание направлено на информирование пользователей сети Интернет, в том числе специалистов, научных сотрудников, ученых, преподавателей вузов, школ и других образовательных учреждений, докторантов и аспирантов о состоянии и основных приоритетных проблемах информатизации системы образования и электронного обучения. На сайте содержатся научно-педагогическая, учебно-методическая, научно-популярная, учебная, справочная, нормативно-инструктивная и организационная информация, доступная для пользователей в различных файловых форматах. В настоящее время информативная база РПИО содержит около 2000 документов, тематика которых охватывает основные направления развития и совершенствования информатизации образования России и Зарубежья. Среднесуточное число уникальных посетителей портала за прошедший период 2018 года составило 294, среднесуточное число скачиваемых полнотекстовых документов и материалов – 375.

Выполняя решения наших конференций, в 2020-21 году мы провели первый книжный конкурс на лучшую научную и учебную книгу. Конкурс проводится с целью активизации научно-исследовательской и учебно-методической работы, поддержки авторов и авторских коллективов, выявления и популяризации лучших российских изданий, предназначенных для школьников, студентов, аспирантов и слушателей подразделений дополнительного профессионального образования. Как отчет, - выставка изданий в фойе на нашей конференции. Благодарим инициатора этого проекта профессора Александра Петровича Мартынова, ученого секретаря отделения АИО по Нижегородской области.

В 2020 году АИО выступила с инициативой реализации проектов «Умная деревня севера» в национальных проектах «Цифровая Россия» и «Промышленное освоение арктических районов России» [5]. Цифровизация деревень, селений Севера и арктической зоны позволит включить преимущества инструментов цифровизации, сделать доступными и понятными для местного населения и органов управления процессы взаимодействия и управления в целях устойчивого развития территорий и поселений. Уже имеющиеся и выделяемые ресурсы могут способствовать существенному повышению уровня и качества жизни в арктической зоне. Такое решение сделает проживание в суровом, но родном для местного населения краю достойным и привлекательным для мигрантов. Будут решены две стратегических социальных проблемы: информационно-технологическая – повышение социальной эффективности промышленного освоения Севера и культурно-цивилизационная – сохранение малых народов, их культуры, языка и гармоничного синхронного коэволюционного развития человека, общества и природы.

В научном сообществе, именуемом Академией информатизации образования, существенными направлениями, как всегда являются фундаментальные исследования сращивания педагогических и информационных технологий, средств и методов интерпретации знаний и управления учебным процессом в соответствии с научным

прогрессом и социальными изменениями. В отделениях Академии накоплен большой опыт применения информационных технологий в предметных областях знаний и трансформации учебного материала путем введения новых форматов, подключения всех средств мультимедиа, способов моделирования индивидуальных траекторий и коллективных ситуаций при формировании информационной образовательной среды.

В заключении отметим, что вся 25 летняя деятельность Академии информатизации образования – это значительный фрагмент истории просвещенной, отражение становления и развития одного из лидеров информатизации образования, свято хранящего и продолжающего лучшие традиции современной академической науки в единстве с повседневной педагогической практикой и нам необходимо продолжить эту плодотворную и полезную деятельность.

### Литература

1. Ваграменко Я.А. Информатизация образования в регионах России [Текст] // Проблемы информатизации образования региональный аспект. Научное издание, г. Чебоксары, 2005 – С. 224

2. Ваграменко Я.А. Общественная инициатива в развитии математики и информационных образовательных технологий [Текст] / Я.А. Ваграменко, А.А. Русаков // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы III Международной научно-практической конференции, 23-26 ноября 2017г. – Орел : ОГУ, 2017. – С. 315-328.

3. Русаков А.А. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.) (29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл) // Проект РФФИ, № 20-013-20009. Под редакцией доктора пед. наук, к. ф-м. н., профессора А. А. Русакова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020. – 388 с.

4. Русаков А.А. Опыт и некоторые тенденции в деятельности научного сообщества в быстро меняющихся условиях [пандемии covid-19](#) [Текст] / А.А. Русаков // Педагогическая информатика №4, 2020 – С. 223-233.

5. Русаков А.А. Уверенные шаги на трудном пути создания информационного общества и реализации новых конструктивных идей в интеллектуально-культурной среде [Текст] / А.А. Русаков, Ф.С. Авдеев // Ученые записки Орловского государственного университета. Научный журнал. – 2011. - № 3. – С.5-11.

6. Русаков А.А. Деятельность Академии информатизации образования по развитию отечественного и международного образовательного пространства [Текст] // Информатизация образования и науки №4 (24)/2014, С.119-127.

7. Сарьян В.К., Русаков А.А. Стратегия прорыва и цифровая реальность России // ISBN 978-5-905790-44-7 Научное издание. Социально-политическое положение и демографическая ситуация в 2019 году: коллективная монография. Под ред. академика РАН Г.В. Осипова, СВ.

Рязанцева, В.К. Левашова, Т.К. Ростовской. ИСПИ РАН 2019. - М: ИТД «ПЕРСПЕКТИВА», 2019. – 786 с.

8. <http://www.acinform.ru/>

9. <http://portalsga.ru>

УДК 378.147

С.И. Берил, А.Ю. Долгов

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

## ОПЫТ ПЕРЕХОДА К КОМБИНИРОВАННОМУ ФОРМАТУ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ НА ПРИМЕРЕ ПГУ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

**Аннотация:** представлен опыт Приднестровского государственного университета по применению современных дистанционных образовательных технологий в условиях карантинных мероприятий, с учетом региональных особенностей. Сделаны выводы о результатах образовательного процесса по итогам массового применения дистанционных образовательных технологий в 2020-21 гг.

**Ключевые слова:** интерактивный образовательный портал «Электронный университет ПГУ», комбинированная форма обучения, электронные и дистанционные образовательные технологии.

Сегодня происходит стремительная модернизация системы образования и ее трансформация в новую структуру, ориентированную на интеграцию в мировое информационно-образовательное пространство и совмещающую в себе как традиционные формы, так и новые, дистанционные формы обучения.

В связи с резкими изменениями в организации деятельности системы образования вследствие пандемии коронавируса решением Ученого Совета и приказом ректора Приднестровского государственного университета (далее ПГУ, Университет) образовательный процесс в марте 2020 года был переведен на дистанционные образовательные технологии, вместе с текущими и промежуточными контролями в рамках летней зачетно-экзаменационной сессии, защит курсовых работ и проектов. Это стало возможно благодаря многолетней работе по созданию электронной информационно-образовательной среды вуза, основным элементом которой является интерактивный образовательный портал ПГУ. При этом образовательный процесс в условиях карантинных мер выстраивался таким образом, чтобы он удовлетворял требованиям общества, предъявляемым к личности выпускника в любой сфере деятельности без снижения качества подготовки специалиста [1].

Это положение сохранилось и в новом 2020-21 учебном году. Прошел ровно год с момента введения режима карантинных ограничений, в течение которого в разные периоды

вводились разные подходы к организации обучения в зависимости от эпидемической обстановки. Перед началом текущего учебного года в нашей Республике были предпосылки к ослаблению карантинных мер, в связи с чем, новый учебный год предполагалось встретить в режиме комбинированного обучения и далее действовать в соответствии с рекомендациями Оперштаба по борьбе с коронавирусной инфекцией (2019-nCoV).

За истекший период различными структурными подразделениями Университета был накоплен определенный опыт работы в этих условиях в области реализации мер по предупреждению распространения коронавирусной инфекции (2019-nCoV), а также работа по основным направлениям в областях управленческой и образовательной деятельности, научно-исследовательской и инновационной деятельности, молодежной политики, информационного и материально-технического развития, организации Приемной кампании в Университет.

Безусловно, этот опыт является ценным и при переходе университета к работе в нормальных условиях, и может быть использован после завершения распространения коронавирусной инфекции (2019-nCoV), например, опыт организации образовательной деятельности в дистанционном и комбинированном формате может быть использован в учебном процессе студентов заочной и очно-заочной формы обучения.

В этом контексте, целесообразно наиболее важные результаты и опыт работы в экстремальных условиях, накопленные различными структурными подразделениями университета, обобщить с целью дальнейшего использования в практике работы Университета.

Основой для развертывания дистанционного обучения в структурных подразделениях ПГУ стала созданная в 2013 году электронная образовательная платформа *Moodle*, которая активно внедрялась в образовательный процесс вуза на протяжении нескольких лет. Следует отметить, что важную роль в успешной работе по созданию электронной образовательной среды в нашем университете сыграло ознакомление с опытом работы в этой области в Воронежском, Орловском, Брянском и ряде других государственных университетов. Так в 2018-19 учебном году был проведен эксперимент по переводу части образовательных программ по направлениям обучения трех факультетов на применение дистанционных технологий, который выявил как положительные, так и отрицательные моменты в стратегии применения дистанционных технологий в образовательном процессе [2].

Тем не менее, интерактивный образовательный портал «Электронный университет ПГУ» оказался практически единственным действенным инструментом для обеспечения образовательного процесса в период фактического локдауна в первой половине 2020 года. Он взял на себя основную тяжесть образовательного процесса, т.к. в силу своей функциональной структуры максимально охватывает потребности учебно-методического процесса. На портале воссоздана структура основных образовательных подразделений институт/факультет/филиал, кафедра. Каждый преподаватель, зарегистрированный на

портале «Электронный университет ПГУ» имеет свой личный кабинет, в котором он создает структуру методических материалов, необходимых для полноценного изучения преподаваемых дисциплин, а также управляет учебным процессом.

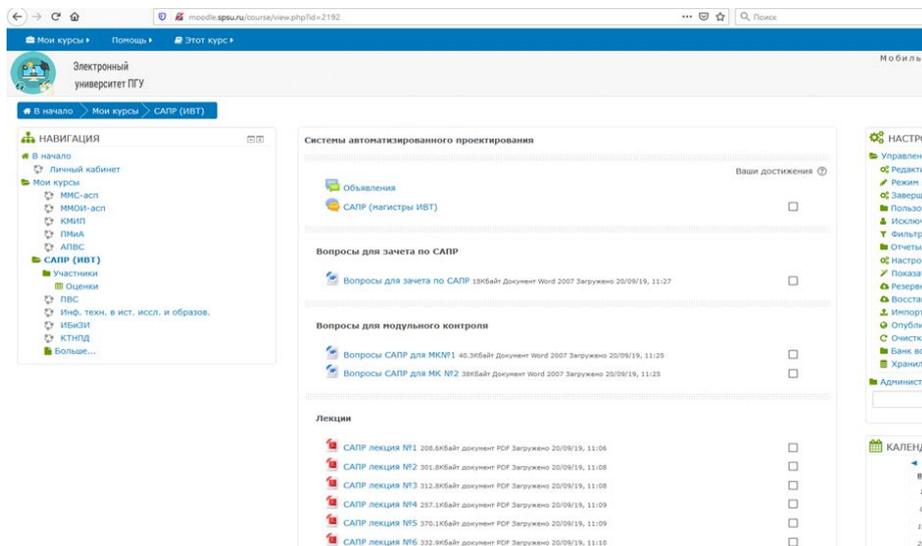


Рис. 1. Фрагмент основного поля организованного курса

Имеется возможность подключать к каждой дисциплине, как целые академические группы, так и отдельных слушателей, что особенно востребовано при проведении индивидуальных занятий или различных направлений курсовой подготовки, в том числе, когда слушателями являются лица, не принадлежащие к числу сотрудников или студентов ПГУ.

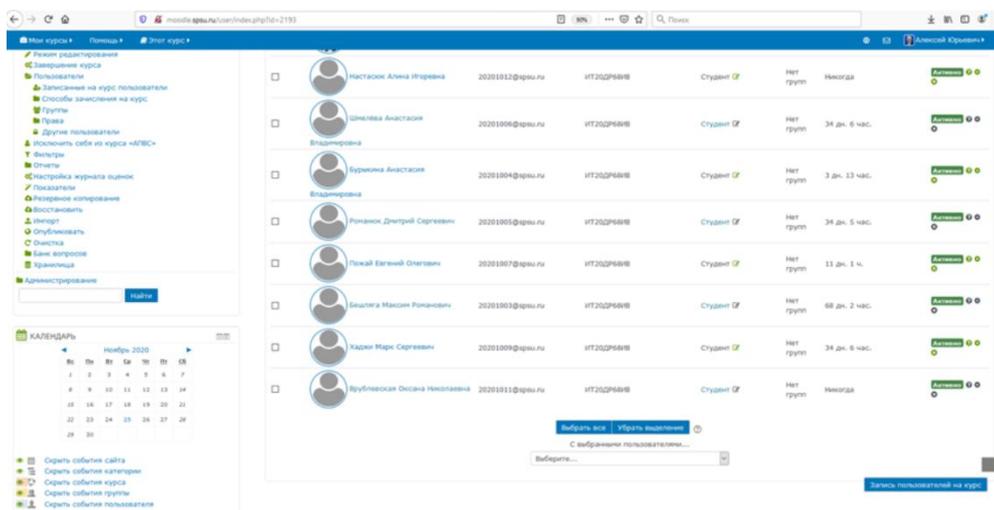


Рис. 2. Вид панели участников курса с инструментами

Наполняемость портала за прошедший год увеличилась до 1872 дисциплин, изучаемых в рамках 82 направлений подготовки бакалавриата, магистратуры и специалитета. Общий объем методических материалов превысил 100 Гб на дисковом пространстве основных серверов ПГУ. В 4 раза выросло количество проводимых на портале контрольных тестовых

мероприятий с использованием инструментария среды *Moodle*, Многие преподаватели успешно освоили аппарат среды разработки ЭОР, создали свои авторские курсы с применением эффективных видеопрезентаций, системы тестирования, интерактивного опроса обучающихся, а также накопления, обработки и последующего хранения информации о результатах образовательного процесса. Любой студент, имеющий возможность подключения к сети Интернет, может с большой долей успешности продолжать обучение на избранной специальности /направлении обучения.

Портал является не только образовательной, но и информационной средой, в которой, в соответствии с требованиями инструктивных документов Рособнадзора, собраны сведения об образовательной организации, научно-педагогическом составе, документы, регламентирующие образовательную деятельность, образовательные стандарты, структура и органы управления вузом и многое другое.

В качестве еще одного инструмента обучения широко применяются платформы видеоконференций, такие как Zoom, Skype, Jitsi Meet, Яндекс.Видеомост и др. а также записанные видеолекции и видеоролики, выложенные на платформе Youtube. По итогам прошедшего периода онлайн обучения стало понятно, что дополнить функциональные возможности портала включением собственного сервиса для проведения видеоконференций, который расширит коммуникативные возможности «Электронного университета ПГУ». Использование такого сервиса даст возможность преподавателям проводить полноценные лекционные, семинарские и другие занятия в качестве одного из способов донесения информации до целевого слушателя вне зависимости от качества трансляции и состояния загруженности интернациональных платформ видеоконференций.

Сочетание письменного контента, сервиса видеоконференций, оповещающего мессенджера, календарного планирования, встроенной системы онлайн тестирования делает образовательную платформу «Электронный университет ПГУ» современным комплексным средством обеспечения учебного процесса как в обычное время, так и в при любых внешних вызовах.

Перед началом нового учебного года при некотором смягчении эпидемической обстановки был издан приказ №801-ОД «Об организации учебного процесса в ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» в первом полугодии 2020-2021 уч. года с соблюдением мер по предотвращению распространения коронавирусной инфекции, вызванной новым типом вируса COVID-19 и иных инфекционных заболеваний», в котором было предписано организовать образовательный процесс в 2020-2021 учебном году в комбинированном формате в соответствии с требованиями «Регламента организации образовательной деятельности ГОУ «ИГУ им. Т.Г. Шевченко» в 2020-2021 учебном году в условиях сохранения рисков распространения коронавирусной инфекции, вызванной новым типом вируса COVID-19 и иных инфекционных заболеваний». Данный Регламент определил санитарные требования к ежедневной организации учебных занятий в аудиториях ПГУ им.

Т.Г. Шевченко; процедуру организации и проведения учебного процесса в университете, а также текущей аттестации, промежуточной аттестации и Государственной итоговой аттестации и требования к заполнению отчетной документации (журналов, ведомостей и проч.) деканатами/директоратами и профессорско-преподавательским составом.

Данный Регламент предписывает на период 2020-2021 учебного года в условиях сохранения рисков распространения коронавирусной инфекции, вызванной новым типом вируса COVID-19 и иных инфекционных заболеваний, организовать учебный процесс в университете в комбинированном формате. Комбинированный формат проведения учебных занятий включает контактную работу обучающихся с преподавателями в аудитории и работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (onlain) и офлайн (oflain) (дистанционная форма – электронное обучение с применением электронных и дистанционных образовательных технологий).

Для разведения потоков обучающихся Регламент устанавливает двух сменный режим работы университета. В первую смену в аудиториях Университета, как правило, обучаются студенты 1-2 курсов, а во вторую – студенты с 3 курса и старше. Также устанавливается периодичность обучения в режимах онлайн (onlain) и офлайн (oflain). Как правило, в первые три дня недели лекционные и семинарские занятия реализуются в дистанционном формате с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle); платформ видеоконференций и других возможностей, а в последующие три дня – офлайн – в лабораториях, специализированных аудиториях, полигонах и технологических площадках.

Обязательным условием проведения занятий офлайн является закрепление за каждой академической группой аудитории на весь учебный день, за исключением тех случаев, когда для проведения практических либо лабораторных занятий требуется специализированная аудитория. При подборе аудитории для каждой академической группы учитывать необходимость соблюдения социальной дистанции (2м) между обучающимися.

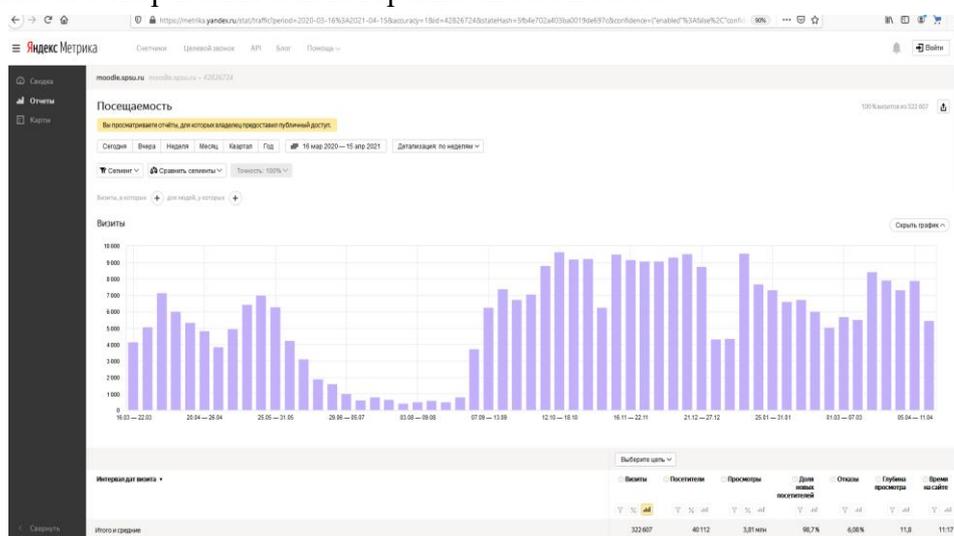
В январе 2021 года на Ученом Совете университета в отчетном докладе Управления академической политики было отмечено, что своевременный перевод учебного процесса в режим дистанционного обучения, а также проведение в дистанционном формате текущих и промежуточных контролей, летней и зимней зачетно-экзаменационных сессий, защиты курсовых работ и проектов, осуществление государственной итоговой аттестации позволил не просто формально сохранить образовательный процесс, но и не опустить уровень и не ухудшить его качество в столь сложное время.

Студентам, проживающим в общежитиях университета, было предложено пройти этот период обучения по основному месту жительства. Для категории обучающихся, продолжающих проживать в общежитиях (сироты, оставшиеся без попечения родителей), действует регламент соблюдения санитарно-эпидемиологических требований на территории студгородка. Кроме того, для всех обучающихся были предоставлены дополнительные возможности использования информационными каналами как внутри вуза, так и за его

пределами, доступ к основным базам знаний, к инновационному образовательному portalу «Электронный университет ПГУ». Выставление оценок по дисциплинам, изученным в 2020-2021 учебном году, осуществляется на основании накопительных оценок обучающихся, либо с учетом кредитно-модульной, балльно-рейтинговой систем, действующих в структурных подразделениях. Государственная итоговая аттестация для заочной формы обучения в форме Государственного экзамена либо защиты выпускной квалификационной работы проводилась в дистанционном формате с применением ЭО ДОТ. Секретарь ГЭК и один из экзаменаторов находились в аудитории, оснащенной медиа оборудованием, веб-камерой и доступом к сети Internet. Остальные члены ГЭК и выпускник находились в домашнем или аналогичном помещении, которое также оснащено соответствующим медиа-оборудованием, необходимым для визуализации демонстрации своих презентационных материалов и программных продуктов. Взаимодействие между участниками образовательного процесса (членами ГЭК, учебно-вспомогательным персоналом и обучающимися) осуществлялось с использованием сети Internet в режиме on-line, при согласовании с выпускающей кафедрой и обучающимися. Результат проведения двух сессий, летней и зимней, а также две компании по выпуску специалистов, вопреки предварительным сомнениям, говорят о том, что качество учебного процесса практически не ухудшилось, все консультации производились вовремя, подготовка выпускных квалификационных работ проводилась по графику.

Все принятые меры позволили сохранить контингент обучающихся, успешно провести выпуск бакалавров и магистров в установленные сроки, провести приемную компанию и войти в новый учебный год с количеством обучающихся, соответствующим среднегодовым показателям за последние 5 лет.

Таким образом, на опыте Приднестровского государственного университета было показано, что использование дистанционных технологий позволяет проводить занятия качественно, успешно и с наличием обратной связи, чему свидетельствует более 16 тысяч входов в образовательный портал ежедневно (см. рисунок 4). Возможности интернета и платформ для видеоконференций способствуют развитию личности преподавателя, проявлению его творческих и новаторских способностей.



*Рис.3. График активности на портале «Электронный университет ПГУ» за год*

Вместе с тем, внедрение дистанционного обучения в вузе сопровождается заметными изменениями в организации процесса обучения и поднимает ряд технических и психолого-педагогических проблем. Одной из таких проблем становится самостоятельное освоение студентами огромного массива информации, поступающей по всем учебным дисциплинам. С одной стороны, это накладывает обязательства на преподавателей, которым для успешного обучения необходимо систематизировать и упростить учебный материал, с другой предъявляет высокие требования к развитию определенных способностей и видов мышления у студентов, которые необходимы для овладения новыми знаниями [5].

Творческая реализация, поиск новых форм и методов работы – важная составляющая в деятельности педагога, который осуществляет учебный процесс по календарному планированию. От степени заинтересованности педагога в получении новых знаний и проявления своего мастерства зависит результат его деятельности – уровень знаний обучающихся.

Кроме того, в этой в целом положительной картине присутствуют скрытые опасности, особенно для инженерных, естественнонаучных, медицинских и химико-биологических направлений обучения, которые требуют проведения лабораторных работ и практикумов в специальных лабораториях, полигонах и технологических площадках для получения практических навыков и формирования профессиональных компетенций. Не секрет, что отсутствие практического опыта и навыков выполнения требуемых операций способно свести на нет годы учебы. Несомненно это может проявиться при подготовке специалистов, работающих не только за компьютером, но и решающих ежедневно практические задачи [4].

Однако, именно комбинированный подход к обучению позволил преодолеть и это препятствие, т.к. все студенты выше указанных направлений получили возможность присутствовать на практических и лабораторных занятиях в предназначенных для этого аудиториях, своевременно направлялись на практики в профильные организации.

Прошедший год показал, что преподавателями и сотрудниками уже накоплен определенный опыт использования электронных технологий в образовательном процессе. Опыт внедрения и функционирования электронной образовательной среды позволил сделать вывод, что для эффективного ее использования необходимо постоянно совершенствовать методологию разработки образовательного контента, повышать уровень профессиональной квалификации педагогов, опираться на разработанные и внедренные в ПГУ электронные образовательные ресурсы.

### **Литература**

1. Берил С.И., Долгов А.Ю. Особенности учебного процесса в условиях карантинных мероприятий в Приднестровском государственном университете. // Информатизация

образования – 2020 [29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл]: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.) / под редакцией доктора педагогических наук, кандидата физико-математических наук, профессора А. А. Русакова. Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020. С. 13-18.

2. Берил С.И., Долгов А.Ю. Особенности развития электронной информационно-образовательной среды Приднестровского государственного университета. // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». Волгоградский гос. соц.-пед. ун-т. № 2(61). 2019. С. 17-22.

3. Долгов А.Ю. Применение образовательного портала «Электронный университет ПГУ» в учебном процессе / Инновационные технологии в современном образовании: III Республиканская научно-практическая конференция (с международным участием): Сборник материалов, 27 ноября 2020 г./ ред-кол.: Долгов А.Ю. [и др.]. Тирасполь: Издво Приднестр. унта, 2021. С. 9-18.

4. Башкатов А.М. Проблемы дистанционного обучения инженерным специальностям и пути их разрешения / Инновационные технологии в современном образовании: III Республиканская научно-практическая конференция (с международным участием): Сборник материалов, 27 ноября 2020 г./ ред-кол.: Долгов А.Ю. [и др.]. Тирасполь: Издво Приднестр. унта, 2021. С. 39-44.

5. Иванова М.Д. Развитие критического мышления студентов современными методами работы с информацией / Инновационные технологии в современном образовании: III Республиканская научно-практическая конференция (с международным участием): Сборник материалов, 27 ноября 2020 г./ ред-кол.: Долгов А.Ю. [и др.]. Тирасполь: Издво Приднестр. унта, 2021. С. 108-112.

Берил Степан Иорданович,

Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» (ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»), ректор университета, MD-3300, Республика Молдова, доктор физико-математических наук, профессор, [rector@spsu.ru](mailto:rector@spsu.ru)

Долгов Алексей Юрьевич,

Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» (ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»), проректор по информатизации и инновационным технологиям в образовании, MD-3300, Республика Молдова, кандидат технических наук, доцент, [dolgov@spsu.ru](mailto:dolgov@spsu.ru)

Beril Stepan,

Doctor of Physics and Mathematics, professor, The State Educational Institution «Shevchenko Pridnestrovien State University», Rector of the University.

Dolgov Alexei,

Candidate of Technical, Assistant professor, The State Educational Institution «Shevchenko Pridnestrovien State University», Vice-Rector for Informatization and Innovative Technologies in Education

## **EXPERIENCE OF TRANSITION TO THE COMBINED FORMAT OF TRAINING IN THE CONTEXT OF A PANDEMIC ON THE EXAMPLE OF THE SHEVCHENKO PSU**

**Abstract:** There is presented an Experience of Pridnestrovien State University on application of modern remote educational technologies in conditions of quarantine measures, taking into account regional peculiarities. Were drawn conclusions about the results of the educational process based on the results of the massive using of remote educational technologies in 2020-21.

**Keywords:** interactive educational portal "Electronic University of PSU", a combined form of training, electronic and remote educational technologies.

**УДК 004**

**Роберт Ирэна Веньяминовна**

академик РАО, доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник  
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», руководитель Научной школы  
«Информатизация образования»

[rena\\_robert@mail.ru](mailto:rena_robert@mail.ru); <http://robert@shcool.ru>

## **ДИДАКТИКА ПЕРИОДА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

### **Введение.**

Развитие информатизации образования характеризуется активным и систематическим использованием *цифровых технологий* (англ. – Digital technology) на всех уровнях системы образования. Востребованность цифровых технологий в сфере образования очевидна – их использование позволяет за малые промежутки времени решать многофункциональные образовательные задачи: скоростной поиск информации, ее визуализация, графическая интерпретация, модификация, обработка, формализация, продуцирование, в том числе больших объемов структурированной и неструктурированной информации; адаптация информационных систем к новым технико-технологическим условиям; модификация информационных систем без замены технических средств; идентификация личности обучающегося при организации его образовательной деятельности в условиях легитимного допуска к соответствующим информационным источникам; совместное создание

информационного образовательного ресурса; проверка текста письменных работ обучающихся на оригинальность, адекватность тематики, научности и грамотности; одновременное участие большого количества субъектов образовательного процесса в web-конференциях, и иных профессиональных сетевых сообществах; интеллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса; организационное управление высокотехнологичным оборудованием; автоматизация всех видов контроля результатов образовательной деятельности.

Остановимся на описании возможностей наиболее востребованных в образовании ***технологий неконтактного информационного взаимодействия и отображения реальной действительности в виртуальную (AR, VR, MR, XR).***

***Технология «Виртуальная реальность»*** (Virtual Reality) – это технология неконтактного информационного взаимодействия, реализующая иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире» («виртуальный мир»), при обеспечении тактильных ощущений в процессе взаимодействия пользователя с объектами «виртуального мира». ***Системы «Виртуальная реальность»***, реализующие эту технологию, обеспечивают пользователю возможность стать участником действий в абстрактных экранных мирах, в которых можно задать, как виртуальные условия информационного взаимодействия, так и виртуальные объекты, подчиняющиеся этим условиям. При этом может быть создана сколь угодно разнообразная информационно-емкая инфраструктура «виртуального мира» и вполне реально ощутимое тактильное взаимодействие, ограниченное уровнем периферийных устройств самой системы, в том числе и в условиях удаления интерфейса.

***В сфере образования технология «Виртуальная реальность» имеет достаточно разнообразные применения:*** моделирование визуальных стереоскопических, аудиовизуальных и сенсорных ощущений непосредственного контакта пользователя с объектами виртуальной реальности; неконтактное взаимодействие с объектами или процессами, происходящими в «виртуальном мире», и управление ими; имитация реальности – эффект «непосредственного участия» пользователя в процессах, происходящих на экране, и влияния на их функционирование; предоставление пользователю инструмента моделирования изучаемых объектов или процессов, не только реальной действительности, но и таких, которые в реальности невозпроизводимы, но целесообразны с методической точки зрения; проектирование виртуальной предметной области, наделенной реальными условиями ее функционирования, адекватно определенному содержательно-методическому подходу; создание и модификация виртуальных пространственных конструкций, адекватно их мысленной интерпретации. В настоящее время ***технология «Виртуальная реальность» используется:*** в процессе формирования и развития пространственного видения трёхмерных объектов по их двумерному представлению; при изучении графических методов

моделирования в курсах инженерной графики; при изучении моделирования и формировании умений создавать модели, как реальных, так и абстрактных (виртуальных) объектов, процессов; при организации тренировки в условиях, максимально приближенных к реальной действительности.

***К возможным негативным последствиям реализации технологии «Виртуальная реальность» в образовательных целях*** можно отнести: неадекватность (иногда деформация) восприятия обучающимся реальной действительности после длительного пребывания в «виртуальном мире» в связи с иллюзорностью и неоднозначностью наблюдаемых образов виртуальных объектов (через специальные контактные линзы или через очки-телемониторы); напряженность эмоциональной сферы обучающегося в связи с информационно-емким, визуально насыщенным представлением объектов «виртуального мира» или процессов, происходящих в нем, которые неадекватны реальным; неадекватность поведения обучающегося в реальной действительности после его «пребывания» в «виртуальном мире»; ослабление профессиональных навыков в реальных условиях при тренировках на виртуальном оборудовании.

***Технология «Дополненная реальность»*** представляет собой технологию, которая обеспечивает пользователю в режиме реального времени видеть реальный мир через цифровой контент, установленный на мобильных или стационарных устройствах. При этом реальное изображение, которое наблюдает пользователь, интегрируется с виртуальным изображением (или с цифровым контентом, или с цифровой картинкой). Таким образом, у пользователя возникает ***иллюзия совмещения реального изображения с виртуальным изображением цифрового контента.***

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

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

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

- *в процессе извлечения* необходимой *информации из цифрового контента* специализированных баз данных по реальной картинке, наблюдаемой пользователем через специальные устройства. Например, рассмотрение фотографии какого-то человека (например, студента) позволяет администратору или преподавателю (прямо перед глазами) получить нужную ему информацию об этом человеке.

*К возможным негативным последствиям реализации технологии «Дополненная реальность»* в образовательных целях можно отнести следующие: ощущение обучающимся двойственности при восприятии реальной действительности и виртуального контента и, как следствие, постоянное напряжение его психо-эмоциональной сферы; ослабление восприятия деталей (тонкостей) реальной действительности в после пользовательский период в связи с необходимостью одновременного восприятия реальной действительностями и виртуальной реальности; умственная, физическая (для глаз) и эмоциональная напряженность обучающегося в связи с необходимостью самоконтроля при использовании цифрового контента в условиях реальной действительности; ослабление коммуникативности с реальным партнером в условиях информационного взаимодействия с виртуально представленным партнером при совмещении виртуальных и реальных условий взаимодействия.

*Реализация вышеописанных возможностей* технологий неконтактного информационного взаимодействия и отображения реальной действительности в виртуальную (AR, VR, MR, XR) *позволяет:*

- *расширить границы восприятия обучающимся виртуального пространственно-временного представления реальной действительности* той или иной *предметной области* за счет взаимодействия с виртуальными моделями, их отображающими;

- *организовать неконтактное информационное взаимодействие обучающегося с виртуальными объектами* или его «участие» в виртуальных процессах, сюжетах определенной предметной области в условиях более детального (подробного) и многоаспектного восприятия пользователем виртуальной реальности, отображающей реальную действительность (в нашем случае - изучаемую предметную область).

- *визуализировать процесс познания* изучаемых закономерностей некоторой предметной области, участвуя в их «открытии», выдвигая и проверяя гипотезы о взаимосвязях объектов или об изучаемых закономерностях, управляя учебной ситуацией;

- на более высоком мотивированном уровне организовать познавательную деятельность обучающегося, предоставив ему возможность приобретения *личного опыта виртуального влияния на изучаемые или исследуемые процессы, ситуации, сюжеты определенной предметной области*, обеспечивая одновременное восприятие реальной действительности и виртуальной реальности.

Реализация вышеописанных возможностей цифровых технологий в сфере образования приводит к существенным изменениям в образовательной сфере, как позитивным, так и к негативным.

**1. Изменения, произошедшие и происходящие в образовании, в результате использования цифровых технологий, в частности, технологий неконтактного информационного взаимодействия и отображения реальной действительности в виртуальную.**

Остановимся более конкретно на описании *содержательных характеристик тех существенных изменений (позитивных, негативных), которые произошли и происходят в сфере образования в результате активного и систематического использования цифровых технологий в образовательных целях.*

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

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

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

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

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

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

- **расширение видов учебной деятельности** (автоматизация поиска, обработки, формализации, продуцирования, тиражирования учебной информации; создание электронного (цифрового) образовательного ресурса; управление моделями изучаемых объектов, процессов, представленных на экране; экспериментально-исследовательская деятельность на базе виртуального лабораторного оборудования и пр.).

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

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

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

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

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

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

**Предотвращению** описанных выше **возможных негативных последствий использования цифровых технологий в образовании** посвящено с настоящее время достаточно большое количество отечественных научных исследований и практических разработок. К ним относятся следующие: информационная безопасность личности пользователя; предотвращение негативных психолого-педагогических и медицинских

последствий; экспертиза и сертификация педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ и др.

## **2. Цифровая трансформация образования и цифровая парадигма образования.**

Рассмотрение вышеизложенных изменений в сфере образования позволяет вести речь о **цифровой трансформации образования**, под которой будем понимать результат системных существенных изменений, произошедших и происходящих в сфере образования (как позитивных, так и негативных), в связи с активным и систематическим использованием цифровых технологий и реализацией в образовательной практике результатов достижений научно-технического прогресса современного информационного общества массовой глобальной коммуникации. **Цифровой трансформации подверглись процессы:** управление образовательным процессом; создание цифровых образовательных ресурсов; информационно-методическое обеспечение учебного процесса; информационно-учебная деятельность; информационное взаимодействие, как между субъектами образовательного процесса, так и с интерактивным цифровым ресурсом; организационное управление деятельностью образовательной организации; обеспечение информационной безопасности личности субъектов учебного процесса.

**Цифровая трансформация образования инициирует становление и развитие цифровой парадигмы образования** как совокупности теоретико-методологических, гуманитарно-прикладных оснований и технологических решений, ориентированных на реализацию в образовании достижений научно-технического прогресса информационного общества массовой коммуникации и глобализации, в условиях предотвращения возможных негативных последствий для здоровья и обеспечения информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса, что **определяет развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования.**

Остановимся на них более подробно.

## **3. Теоретико-методологические, гуманитарно-прикладные и технологические основания развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования.**

### **3.1. Дидактико-технологические парадигмы современного периода информатизации образования.**

Вышеописанные изменения, произошедшие в сфере образования в результате реализации возможностей ИКТ, как аналоговой, так и цифровой формы реализации, явились причиной спонтанно возникших и активно развивающихся **дидактико-технологических парадигм современного периода информатизации образования** (совокупность научно-педагогических положений и технологических решений, ориентированных на реализацию в образовании достижений современного информационного общества массовой сетевой коммуникации и глобализации в условиях предотвращения возможных негативных последствий психолого-педагогического и медико-социального характера). Кратко остановимся на их описании.

**1) Парадигма сетевого открытого (on-line) образования (самообразования)** основана на организации информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса в синхронном и (или) асинхронном режиме при реализации удаленного доступа к информационно-технологическому и учебно-методическому обеспечению, в том числе в условиях организации образовательной деятельности в социальных сетях. **Реализация парадигмы сетевого открытого образования** базируется на использовании популярных WEB-платформ, дистанционно обеспечивающих пользователя учебными материалами по определенному предмету или курсу, или дисциплине, представленными высшими учебными заведениями. При этом обеспечивается:

- функционирование информационно-образовательной среды как совокупности содержательных и технологических условий осуществления информационного взаимодействия между участниками сетевого сообщества и информационной деятельности с интерактивным информационным ресурсом, который взаимодействует с ними как с субъектами информационного взаимодействия;

- «векипедиаподобная» организация разработки информационного ресурса или образовательного контента и его предоставления адекватно принципам организации сообщества, а также его использование в условиях свободного доступа для каждого участника сообщества;

- экспертиза совместно разработанного образовательного контента в соответствии с педагогико-технологическими требованиями к педагогической продукции, реализованной на баз ИКТ.

**2) Парадигма распределенного образования** основана на необходимости получения высшего образования территориально распределенными обучающимися, а ее реализация возможна при наличии соответствующего материально-технического, информационного, технологического, административно-управленческого и учебно-методического обеспечения, определяющего условия функционирования распределённого вуза или университета. Структура распределенного вуза отражает идею распределённого образования и представляет собой модульную структуру, которая включает базовый модуль (головной вуз) и подчиненные ему учебно-методические подразделения (региональные или муниципальные), а также рабочие места обучающихся, территориально распределённые по месту их нахождения. Информационное взаимодействие между подразделениями распределенного вуза осуществляется в строгом соответствии с его структурой и статусом подразделений. **Особенностями реализации распределённого образования** являются: социальная востребованность специалистов региона, получивших образование по месту их проживания, и остающихся работать в своём регионе; массовость охвата обучающихся в связи с обучением по месту их нахождения; психологическая и технологическая комфортность получения образовательного контента; высокий уровень технологической составляющей учебно-методического обеспечения образовательного процесса; включение

студенчества в сетевые сообщества, профессионально ориентированные на информационное взаимодействие при решении проблем, возникающих в процессе учебы; нивелирование личностного влияния преподавателя в связи с отсутствием непосредственного контакта при общении и при контроле результатов учебной деятельности; необходимость осуществлять всю учебную деятельность с помощью средств ИКТ, воздействие которых на здоровье пользователя небезопасно.

3) **Парадигма высокотехнологичного образования** основана на реализации возможностей автоматизированных комплексов, организованных на базе высокотехнологичных устройств, представляющих систему, которая распознает конкретные учебные ситуации, происходящие в учебных кабинетах образовательной организации, и соответствующим образом на них реагирует. При этом одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам. Важной особенностью такого «интеллектуального здания» образовательной организации является объединение отдельных подсистем в единый управляемый комплекс, что является отличительной особенностью от других способов организации информационно-образовательной среды. Важным компонентом, обеспечивающим функционирование такой образовательной организации, является наличие высокотехнологичного оборудования, роботоподобных информационных систем и интеллектуальных информационных систем образовательного назначения.

4) Реализация **парадигмы конвергентного образования**, направленного на взаимный перенос характерных особенностей педагогической науки и ИКТ (по содержанию учебной информации, по методам и средствам их реализующих, по формам организации учебной деятельности), **инициирует** объединение или слияние (частичное или фрагментарное) различных научных или предметных областей, а также взаимное влияние друг на друга методов, средств ИКТ и методов, средств, присущих педагогической науке, и **обеспечивает** проникновение методов и средств ИКТ в методы и средства образовательных технологий и, как следствие, их эволюционное сближение, совпадение, слияние. **Конвергентное образование** в настоящее время **находится на этапе своего развития по следующим направлениям**: научно-методические основания формирования конвергентного содержания образования на междисциплинарной основе в условиях взаимопроникновения наук и технологий при реализации конвергенции реальной и виртуальной коммуникаций; педагогико-технологическая база создания конвергентных методик обучения, представляющих логически завершённый блок информации, отображающий содержательную основу для разработки предметных методик в условиях использования ИКТ; конвергентные средства обучения, реализованные на высокотехнологичном оборудовании, удовлетворяющие педагогико-технологическим требованиям к программно-аппаратным и информационным комплексам образовательного назначения.

3.2. Теории обучения периода цифровой парадигмы образования выявляют и обосновывают **цели, принципы, структуру содержания, организационные формы,**

*методы, средства обучения* в современных условиях цифровой трансформации образования и ориентированы на:

- интеллектуализацию информационной деятельности и информационного взаимодействия при решении образовательных задач, развитие у обучающегося возможности формулирования принципиально новых решений при возникающих проблемных ситуациях в учебе, быту;
- формирование обучающимся нестандартных взглядов на взаимосвязи и взаимозависимости изучаемых объектов, процессов на основе систематизации и обобщения больших объемов информации, ее обработки и формализации;
- предотвращение или компенсацию возможных негативных последствий психолого-педагогического, медицинского, социального характера при систематическом использовании цифровых технологий в образовательных целях;
- обеспечение информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса на всех его уровнях.

Остановимся далее на краткой характеристике основных новых теорий обучения этапа цифровой трансформации образования.

### **3.2.1. Теория трансфер-интегративных зон (областей) научного знания.**

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

Представим для примера некоторые *трансфер-зоны*, которые «зародились» (образовались) *в педагогической науке* и *в педагогической психологии*.

В *педагогической науке* в качестве трансфер-зон рассматриваем следующие:

- Совершенствование педагогических теорий в условиях реализации дидактико-технологических парадигм информатизации образования (Теория информационно-

образовательного пространства образовательной организации или определенной предметной области (предметных областей) в условиях использования ИКТ. Совершенствование предметных методик в условиях использования интерактивного информационного ресурса, в том числе сетевого, и реализации различных видов информационно-учебной деятельности на базе технологий Мультимедиа, Гипертекст, Гипермедиа, «Виртуальная реальность» и др.).

- Теория и практика предотвращения возможных негативных воздействий психолого-педагогического характера при использовании обучающимся средств ИКТ в образовательной или досуговой деятельности (Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса. Стандартизация в области педагогико-технологического качества педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ).

- Разработка стандартов в области владения средствами ИКТ в профессиональной деятельности научных, педагогических и управленческих кадров.

- Разработка стандартов в области использования обучающимся средств ИКТ в учебной деятельности (общего среднего образования по уровням и профилям, профессионального образования).

**В педагогической психологии** в качестве трансфер-зон рассматриваем следующие:

- «Виртуализация» информационного аудиовизуального взаимодействия в сетях между индивидуумами или между индивидуумом и интерактивным источником информационного ресурса (Психологические особенности восприятия индивидуумом аудиовизуальной информации, представленной средствами ИКТ. Формирование виртуальной коммуникации в условиях сетевого информационного взаимодействия).

- Сознательное и подсознательное индивидуума в условиях осуществления виртуальной коммуникации между индивидуумами и между индивидуумом и интерактивным источником информации (Замещение реальной коммуникации на виртуальную коммуникацию при осуществлении информационного взаимодействия в информационных сетях между индивидуумами или между индивидуумом и интерактивным источником информации. Самопредставление, самоидентификация, самореализация, индивидуума при замещении реальной коммуникации на виртуальную).

- Психологическая поддержка (реабилитация) индивидуума, жизнедеятельность которого ориентирована на виртуальную коммуникацию.

**Практическая реализация теории трансфер-интегративных зон:**

- представление в сжатом виде задач и проблем, порождаемых активным использованием ИКТ, решение которых возможно в рамках традиционных наук с последующим трансфером в научную область информатизации образования;

- расширение научно-педагогического знания за счет интеграции наук и технологий, что развивает дидактику периода цифровой трансформации образования.

**3.2.2. Теория конвергенции педагогической науки и ИКТ** (как аналоговой, так и цифровой формы реализации).

Конвергенция педагогической науки и ИКТ рассматривается как совпадение, сходство, взаимный перенос характерных свойств (существенных признаков) педагогической науки и ИКТ, а также совпадение методов ИКТ с методами, присущими педагогической науке и, как следствие, их взаимное влияние друг на друга, их эволюционное сближение.

**Развитие современной дидактики на базе реализации конвергенции педагогической науки и ИКТ** предполагает разработку целей, содержания, методов и средств обучения на основе: совпадения, сходства, характерных особенностей педагогической науки и ИКТ; взаимного переноса характерных особенностей педагогической науки и ИКТ; совпадения методов ИКТ с методами обучения, представленными педагогической наукой.

**Практическая реализация конвергенции педагогической науки и ИКТ:**

- Разработка содержания обучения междисциплинарных или мультипредметных предметных областей.

- Разработка конвергентных методик на базе научно-педагогических практик (НПП), представляющих унифицированную содержательную основу для создания учителем или преподавателем авторских методик с использованием ИКТ.

**Теоретически НПП** представляют собой содержательное описание (для методиста или разработчика) особенностей конвергентной педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ. **Методически НПП** представляют собой содержательное описание составных элементов образовательных технологий или методик (методической деятельности) реализации конвергенции педагогической науки и ИКТ. **Технологически НПП** представляют собой содержательное описание деятельности разработчика педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ, реализующей конвергенцию педагогической науки и ИКТ.

**3.2.3. Теория создания и использования информационно-образовательного пространства образовательной организации**, которое определяем в контексте философской категории «пространство» **как:**

**а) форму существования и функционирования:**

● **образовательной организации как материального объекта**, имеющего свою структуру, профиль, кадровый состав, учебно-методическое, программно-аппаратное, информационно-методическое и пр. обеспечение образовательного процесса, которые находятся в постоянном изменении, взаимодействии, развитии;

● **компонентов образовательной организации** (структурных подразделений образовательной организации) **как материальных объектов**, находящихся во взаимодействии, взаимовлиянии и развитии;

● **объектов (как материальных объектов)**, представляющих собой **составные части** учебно-методического, программно-аппаратного, информационно-методического и пр. **обеспечения образовательного процесса**, в том числе, реализованных на базе ИКТ;

**б) условия осуществления образовательной деятельности субъектами образовательного процесса** (с применением объектов), характеризующиеся наличием:

- **материально-технической базы** образовательной организации, в том числе программно-аппаратных и информационных комплексов образовательного назначения;

- **информационно-методического обеспечения образовательного процесса**, в том числе представленное в электронном виде.

- **организационно-методической поддержки** осуществления информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса с использованием объектов;

**в) форму организации образовательного процесса**, обеспечивающую:

- **функционирование и развитие образовательной организации** в соответствии с определенной концепцией и в зависимости от уровня материально-технической, информационно-методической и инструктивно-законодательной базы;

- **учебно-информационное взаимодействие между субъектами образовательного процесса**, участвующими в осуществлении информационной деятельности и информационного взаимодействия **в условиях использования или объектов**;

- **автоматизацию администрирования и управления** образовательной организацией.

**Практической реализацией** является **Матрица описания И-ОП ОО**, представляющая:

- параметры субъектов и объектов информационно-образовательного пространства, а также образовательного процесса, протекающего в нем;

- формы организации информационного взаимодействия и информационной деятельности субъектов образовательного процесса с использованием объектов учебно-методического, информационного и технико-технологического обеспечения;

- прогнозирование изменений позиций субъекта и объекта информационно-образовательного пространства, а также образовательного процесса с описанием их возможных модификаций.

#### **3.2.4. Теория информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.**

Под **информационной безопасностью личности субъектов образовательного процесса** понимаются условия, при которых действие или бездействие по отношению к субъектам образовательного процесса со стороны внешних информационных источников (СМИ, Интернет, социальные сети, порталы, сайты и пр. источники информации) не влекут за собой негативные последствия для физического и психического здоровья пользователя, связанные с:

- воздействием информации, запрещенной законодательством, или агрессивной, нелегитимной, неэтичной информации, оскорбляющей моральные ценности и чувства пользователя;

- использованием некачественной педагогической продукции, разработанной на базе ИКТ, не отвечающей педагогико-технологическим требованиям;

- потерей авторских прав разработчика на результаты интеллектуальной собственности, представленной в электронном виде.

**Теоретико-методологические аспекты обеспечения информационной безопасности личности** представляют собой содержательные позиции подготовки личности к противодействию негативным информационным воздействиям извне на основе: развития способности личности к блокированию негативной информации, представляемой различными источниками информации, и к выявлению легитимности источника информации; формирования у обучающегося навыков критического мышления по отношению к любой представленной и воспринимаемой им информации; формирования многоаспектной компетентности обучающегося в области информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

**Методические аспекты обеспечения информационной безопасности личности** представляют собой учебно-методические материалы в составе: методические рекомендации по защите пользователя от негативного информационного воздействия извне; структура и содержание многоаспектной компетентности в области информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса (матрица компетенций).

**3.3. Обновленный терминологический аппарат дидактики периода цифровой трансформации образования** отражает модификацию научных взглядов на *теоретические* (в контексте новых теорий обучения), *методические* (методики и практики реализации возможностей ИКТ) и *технологические* (реализация возможностей технологий AR, VR, MR, XR, систем искусственного интеллекта, робототехники) основания реализации возможностей цифровых технологий в образовании, в условиях сохранения здоровья и информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

Слово «цифровизация» означает процесс перевода каких-то данных, информации из текстовой, аудиовизуальной, табличной и др. форм в цифровой формат. Информационную деятельность и информационное взаимодействие, информационное обеспечение образовательного процесса можно реализовать с использованием информационных систем (иными словами - «цифровизировать»). В связи с этим, слово «**цифровизация**» *не может относиться к образованию (обучение, воспитание, развитие)*, так как *невозможно в цифровом формате представить воспитание и развитие обучающегося*.

Вместе с тем, вполне **правомерны термины**: цифровизация управления образованием; цифровизация информационной деятельности и информационного взаимодействия; цифровизация образовательных услуг; цифровизация информационно-методического обеспечения учебного процесса; цифровизация обеспечения процессов информационной безопасности личности и др.

**3.4. Совершенствование аксиологического подхода к образованию в условиях цифровой трансформации.**

Формирование мировоззрения будущего члена информационного общества, способного плодотворно и позитивно участвовать в решении задач реализации возможностей ИКТ в образовании, в профессиональной деятельности, в культурных и социальных взаимодействиях, является основной задачей образования, в связи с чем актуально **развитие ценностей образования** (фиксирование в сознании индивидуума значимых для него и присвоенных им идей, норм, принципов при выборе жизненных ориентиров и приоритетов, задаваемых самим обучающимся, в том числе характеристик его отношения к объектам окружающей его действительности в условиях цифровой трансформации образования) в контексте **особенностей цифровой парадигмы образования**.

**К ценностям образования периода цифровой парадигмы отнесем следующие:** философско-психологические, когнитивно-интеллектуальные, морально-этические, национально-этнические, культурно-эстетические, здоровьесберегающие (в условиях использования средств ИКТ), информационной безопасности личности в условиях использования средств ИКТ. Кратко охарактеризуем следующие.

**Когнитивно-интеллектуальные:** значимость для индивидуума познавательных аспектов восприятия виртуальной реальности при осуществлении образовательной, экспериментальной, научно-исследовательской деятельности, связанной с познанием сути изучаемых явлений, процессов, объектов определенной предметной области в условиях расширения границ восприятия обучающимся виртуального пространственно-временного представления реальной действительности определенной предметной области.

**Конвергентные:** значимость для индивидуума обучения по педагогико-технологическим и учебно-методическим материалам, обеспечивающим совпадение методов обучения с методами ИКТ, или реализующим взаимный перенос характерных черт образовательных технологий и ИКТ.

**Здоровьесберегающие (в условиях использования ИКТ):** обязательность для индивидуума соблюдения психолого-педагогических, санитарно-гигиенических и технических требований при осуществлении учебной деятельности в том числе, в информационно-образовательной среде.

**Информационная безопасность личности (в условиях использования ИКТ):** обязательность для индивидуума блокировать: информацию, запрещенную законодательством; неэтичную информацию, оскорбляющую моральные ценности и представления окружающих; агрессивную информацию; нелегитимную информацию; информацию, унижающую или оскорбляющую человеческое достоинство.

#### **4. Дидактика периода цифровой трансформации образования.**

Реализация теоретико-методологических, гуманитарно-прикладных и технологических оснований развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования предполагает: становление и развитие теории обучения, как отрасли научного знания, разрабатывающей новые подходы к выявлению и обоснованию объекта, предмета, задач

современной дидактики; цели и результатов процесса обучения в условиях цифровой трансформации образования.

#### 4.1. Сравнительные характеристики основных компонент традиционной педагогической науки (в том числе, дидактики) и педагогической науки (в том числе, дидактики) в условиях цифровой трансформации образования.

В аспекте вышеизложенного и, принимая во внимание вышеописанные теории обучения современного периода цифровой трансформации образования, представим **изменения основных положений педагогической науки, в том числе дидактики периода цифровой трансформации образования**, возникающие в связи с активным и систематическим использованием ИКТ в условиях информатизации образования. Эти изменения представлены в виде таблицы как **сравнительные характеристики основных компонент традиционной педагогической науки (в том числе, дидактики) и педагогической науки (в том числе, дидактики) в условиях цифровой трансформации образования**.

Таблица. Сравнительные характеристики основных компонент традиционной педагогической науки (в том числе, дидактики) и педагогической науки (в том числе, дидактики) в условиях цифровой трансформации образования

Традиционная педагогическая наука	Педагогическая наука в условиях информатизации образования периода цифровой трансформации
<b>Содержание традиционной педагогической науки</b> – теория образования, в том числе обучения, которая занимается изучением процесса обучения как управляемого процесса, цель которого – сообщение суммы знаний, выработка умений и навыков учебной деятельности, умственное развитие обучаемого	<b>Содержание педагогической науки</b> – система знаний о процессах обучения, воспитания и просвещения в условиях реализации возможностей ИКТ при обеспечении психолого-педагогических, социально-культурных и здоровьесберегающих условий их использования в целях развития личности, ее социализации и самореализации в современном обществе массовой сетевой коммуникации и глобализации
<b>Объект дидактики</b> – процесс обучения, взятый в целом, как взаимодействие объективного и субъективного, социального опыта и возможностей самого обучаемого, превращающееся в знания, умения и навыки, а также в умственное развитие и общую культуру	<b>Объект дидактики</b> – процесс обучения, реализованный в информационно-образовательном пространстве, взятый в целом, как взаимодействие субъективных возможностей обучающегося и результатов педагогического воздействия, направленного на раскрытие, развитие и реализацию интеллектуального потенциала обучающегося, трансформирующееся в его компетентность и общую культуру члена информационного общества массовой коммуникации и глобализации
<b>Предмет дидактики:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● содержание обучения, которое реализовано в учебных планах, программах, учебниках;</li> <li>● средства обучения;</li> <li>● организационные формы,</li> </ul>	<b>Предмет дидактики:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание обучения, расширяющееся тематически и сокращающееся по объему, за счёт включения тематики трансфер-интегративных зон различных наук, отражающее конвергентные тенденции взаимного влияния, проникновения, слияния содержательных компонент предметных областей и соответствующих</li> </ul>

<p>методы обучения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● воспитательная роль учебного процесса;</li> <li>● условия, которые благоприятствуют активному учебному творческому труду и умственному развитию обучаемого</li> </ul>	<p>технологий их изучения и реализованное в учебно-методическом обеспечении образовательного процесса, представленного в виде интерактивного контента, соответствующего современному уровню развития науки, технологии, социума и уровню интеллектуального развития обучающегося, устанавливаемому средствами автоматизации педагогического тестирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационные формы и методы обучения, ориентированные на самостоятельное приобретение обучающимся знаний и умений адекватно современным научно-исследовательским методам познания природных, социальных и культурных закономерностей, реализующие конвергенцию исследовательских методов соответствующих наук и методов технологий их познания;</li> <li>- средства обучения, реализующие возможности ИКТ и методы исследования соответствующих наук, отражающих соответствующие предметные области;</li> <li>- социально-культурная роль процесса обучения, реализованная, в том числе на базе сетевых информационных ресурсов просветительского характера;</li> <li>- организационно-методические, педагогико-технологические и материально-технические условия, обеспечивающие функционирование образовательного процесса в условиях использования средств ИКТ, при сохранении здоровья и информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса</li> </ul>
<p><b>Цель процесса обучения</b> – установление наиболее благоприятного взаимодействия основных компонент обучения для максимальной эффективности усвоения знаний и умственного развития обучаемого</p>	<p><b>Цели процесса обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрытие, развитие и реализация интеллектуального потенциала обучающегося и его социализация в условиях информационного общества массовой коммуникации и глобализации;</li> <li>- подготовка обучающегося к самостоятельному приобретению знаний, умений, компетенций, к осуществлению разнообразных видов информационной деятельности и информационного взаимодействия на базе ИКТ;</li> <li>- предоставление обучающемуся инструмента, реализованного на базе ИКТ, для исследования изучаемых объектов, явлений, процессов предметных областей, для конструирования моделей объектов, процессов, для формулирования гипотез, их проверки с целью самостоятельного «открытия» изучаемых закономерностей</li> </ul>
<p><b>Задачи дидактики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● определение структуры, объема и содержания образования;</li> <li>● определение эффективных способов вооружения обучаемых знаниями, умениями и навыками;</li> </ul>	<p><b>Задачи дидактики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение структуры, объема и содержания образования, представленного аудиовизуальным интерактивным контентом, удовлетворяющим стандартам педагогико-технологического качества, соответствующего ценностям современного образования, социально-культурному и научно-техническому уровню развития информационного общества массовой</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● выявление, раскрытие тех закономерностей процесса обучения, которые способствуют эффективному усвоению учебного материала</li> </ul>	<p>коммуникации и глобализации, а также выявленному уровню интеллектуального развития обучающегося;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение эффективных способов освоения обучающимся знаний, умений на основе выявленных возможностей, способностей каждого обучающегося к познанию изучаемых закономерностей в здоровьесберегающих условиях использования ИКТ;</li> <li>- выявление, раскрытие и реализация закономерностей процесса обучения, способствующих эффективности и безопасности усвоения учебного материала в условиях использования ИКТ, в том числе при реализации педагогических моделей замещения реальной коммуникации, осуществляемой в процессе учебной деятельности, на виртуальную</li> </ul>
<p><b>Характеристика стиля преподавания:</b></p>	<p><b>Характеристика стиля преподавания:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● авторитарно-наставнический стиль преподавания:</li> <li>- сосредоточение у преподавателя подавляющего большинства учебной и методической информации;</li> <li>- почти полное устранение обучаемых от выбора методов и организационных форм обучения, режима учебной деятельности;</li> <li>- воздействие на обучаемого (как правило) методами убеждения или принуждения к учению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● обеспечение педагогического воздействия и условий для развития и реализации интеллектуального потенциала обучающегося при:</li> <li>- самостоятельном выборе обучающимся траектории обучения, режима учебной деятельности, организационных форм и методов обучения;</li> <li>- осуществлении обучающимся самостоятельной информационной деятельности и информационного взаимодействия как между субъектами образовательного процесса, так и между ними и интерактивным источником учебной, методической информации;</li> <li>- создание условий для позитивного в контексте творческого созидания самопредставления и самореализации индивидуума в «виртуальном мире»</li> </ul>
<p><b>Результаты педагогического воздействия:</b></p>	<p><b>Результаты педагогического воздействия:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● приобретение знаний, умений, навыков как отражение запланированных обучающимся, уровень которых (как качественно, так и количественно) в подавляющем большинстве ниже запланированных, в лучшем случае – равноценен;</li> <li>● воспитание индивида в соответствии с поставленными целями и задачами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- активизация самостоятельной интеллектуальной деятельности обучающегося, развитие его возможностей и реализация способностей к познанию, к творческой инициативе и их постоянное совершенствование в условиях реализации возможностей ИКТ;</li> <li>- приобретение компетенций в области использования ИКТ для самостоятельного поиска, представления, извлечения, формализации, продуцирования учебной информации;</li> <li>- овладение способностью и опытом совершать «открытие» изучаемой закономерности на основе виртуальных экранных экспериментов;</li> <li>- овладение общими методами познания адекватно современным достижениям научно-технического прогресса и социально-культурным особенностям информационного общества массовой сетевой коммуникации и глобализации, а также реализации стратегии усвоения учебного материала;</li> <li>- развитие у субъектов образовательного процесса</li> </ul>

	культуры учебной деятельности адекватно современному уровню развития современного информационного общества
--	--

Обобщая, представим определение дидактики периода цифровой трансформации образования.

***Дидактика как теория обучения в условиях цифровой трансформации образования представляет и обеспечивает реализацию:***

- ***целей обучения***, которые ориентированы на раскрытие, развитие и реализацию интеллектуального потенциала обучающегося, и отражают запросы на подготовку члена информационного общества массовой коммуникации и глобализации;

- ***содержания обучения***, которое ***расширяется тематически и сокращается по объему*** за счёт включения тематики трансфер-интегративных зон различных наук, и ***отражает*** тенденции конвергенции (взаимного влияния, проникновения, слияния содержательных аспектов предметных областей и соответствующих технологий их изучения) в соответствии с изменениями, происходящими в социуме, образовании, науке, технологиях, технике и производстве;

- ***методов обучения***, которые ***основаны на конвергенции*** исследовательских методов наук и методов технологий их изучения и ***соответствуют*** современным методам познания научных и социальных закономерностей;

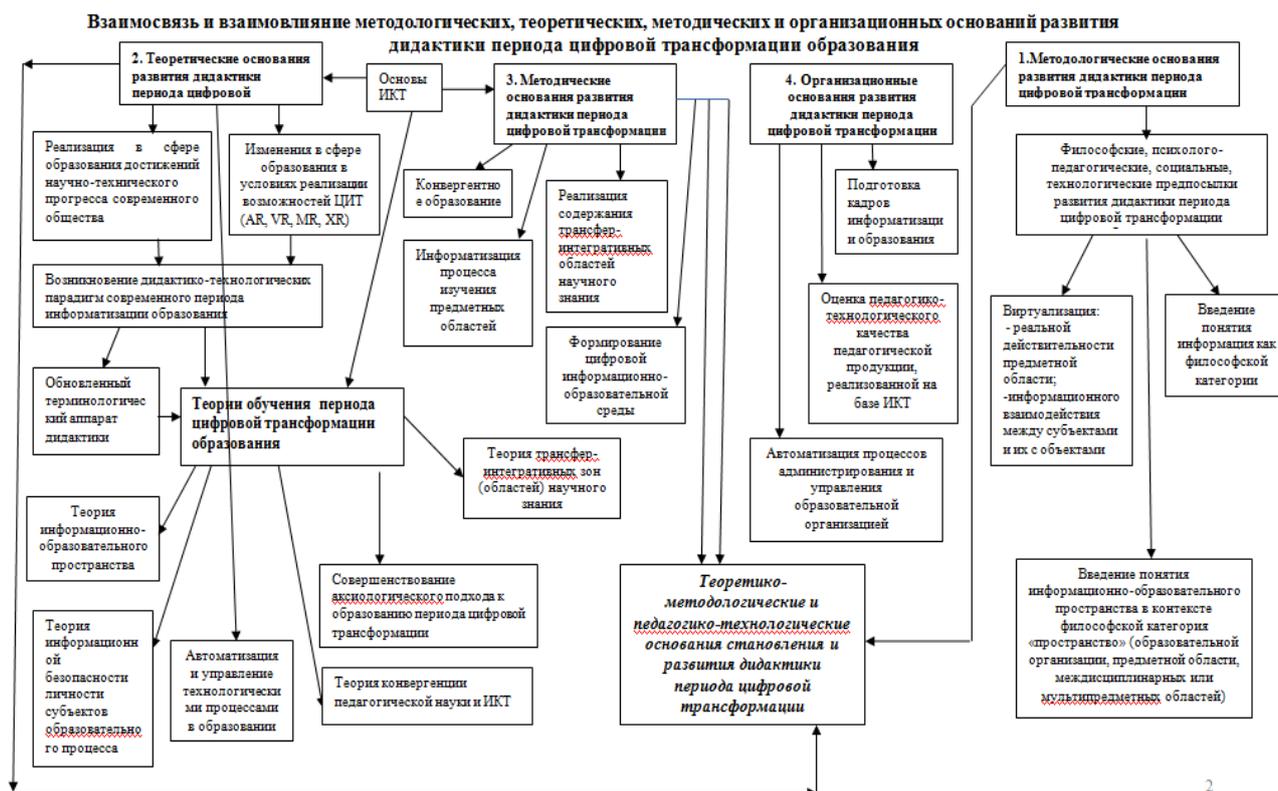
- ***средств обучения***, которые ***реализуют возможности ИКТ*** (как аналоговой, так и цифровой формы реализации) и адекватны современным методам исследования соответствующих наук.

**4.2. Взаимосвязь и взаимовлияние методологических, теоретических, методических и организационных оснований, определяющих становление и развитие дидактики в условиях цифровой трансформации образования.**

Подытоживая вышеизложенное, представим ниже в виде схемы взаимосвязь и взаимовлияние методологических, теоретических, методических и организационных оснований, определяющих становление и развитие дидактики в условиях цифровой трансформации образования.

**Заключение.**

Представленная взаимосвязь и взаимовлияние методологических, теоретических, методических и организационных оснований, определяющих развитие дидактики в условиях цифровой трансформации образования, наглядно демонстрирует многоаспектность решения проблем развития дидактики и необходимость комплексного подхода к решению вышеозначенных проблем модификации основных положений дидактики. Новые теории обучения (конвергенция педагогической науки и ИКТ, трансфер-интегративные области научного знания, информационная безопасность личности и др.) могут быть положены в основу модификации традиционных теорий обучения (проблемное обучение, личностно ориентированное обучение, алгоритмизация обучения и др.).



*Рис. Взаимосвязь и взаимовлияние методологических, теоретических, методических и организационных оснований развития дидактики периода цифровой трансформации образования*

### Публикации по проблемам развития дидактики в условиях цифровой трансформации образования

1. Роберт И.В. Информатизация образования как трансфер-интегративная область научного знания Ученые записки, выпуск № 29. Ч.1. ИИО РАО, М., 2009. С. 3-13
2. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования. // Уч. записки. Вып. 33. – М.: ИИО РАО, 2010. С. 3-21
3. Роберт И.В. Дидактика информатизации образования: предпосылки становления и развития; характерные особенности // Журнал «Информатизация образования и науки», № 4 (12) – 2011. С. 126-141
4. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования: характерные особенности; перспективы реализации в образовательной практике. // Информатизация образования – 2012: материалы Международной научно-практической конференции, г. Орёл. Орёл: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2012. – 368 с. С. 11-20
5. Роберт И.В. Характерные особенности и перспективы развития дидактики в условиях информатизации образования // Сборник трудов VI международной научно-практической конференции «Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и

производстве» 1 ч. / под ред. Ю.А. Романенко, Н.А. Анискиной, С.Г. Воеводиной. - Протвино, Управление образования и науки, 02-06 июля 2012. С. 411-420

6. Роберт И.В. Дидактик в условиях информатизации образования. // «Педагогика. Научно-теоретический журнал РАО». Вып. 9, 2012. С. 25-36

7. Роберт И.В. Концепция развития дидактики в условиях информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2012. – 34 с.

8. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования // Информатизация образования: История, состояние, перспективы: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 20-21 ноября 2012 г.) / под общ. ред. М.П. Лапчика. – Омск: изд-во ОмГПУ, 2012. С. 3-13

9. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации профессионального образования // Профессиональное образование. № 9, 2013 С. 5-9

10. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования (глава в монографию) // «Наука и профессиональное образование»: к 70-летию Российской академии образования: коллективная монография / Под ред. И.П. Смирнова, Е.В. Ткаченко, С.Н. Чистяковой. – М.: Экон-информ, 2013. – 331 с. ISBN 978-5-95-06-1076-9, 500 экз., 20,72 усл.п.л. С. 70-80

11. Роберт И.В. Становление и развитие дидактики в условиях информатизации образования // «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке», Международный Открытый Форум IT LET - 2013, комплекс зданий Правительства Москвы, 6-7 сентября 2013 г.: тез. докл. - М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2013. - 206 с. С. 28-35

12. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования как трансфер-интегративной области научного знания (концепция) М.: ИИО РАО, 2014. – 38 с.

13. Роберт И.В. Дидактика в условиях информатизации образования // Материалы VII Международной научной конференции студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых «Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых “Университет - Новой школе”» (г. Шуя, 22-23 мая 2014) // Научный поиск. Специальный выпуск, № 2.2. – ФГБОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет», 2014 – 80 с. С. 37-42

14. Роберт И.В. Дидактика периода информатизации образования // Педагогическое образование в России, № 8, 2014. С. 110-119

15. Robert Irena Venyaminovna. Didactics development in education informatization // Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific - practical conference. Part 1. / Ed. Uvaysov S. U. - М.: HSE, 2014, 472 p. С. 437-443

16. Роберт И.В. Дидактико-технологические парадигмы современного периода информатизации отечественного образования // Педагогическая информатика. – 2017. - № 3 С. 63-78

17. Роберт И.В. Дидактико-технологические парадигмы информатизации образования // Электронные ресурсы в непрерывном образовании: труды VI Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО-2017» (Адлер). – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2017, с. 108-119
18. 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
19. Роберт И.В. Дидактико-технологические парадигмы: факторы возникновения в условиях информатизации отечественного образования // Педагогическая информатика. – 2017. - № 3. С. 63-78
20. Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Касторнова В.А. Информационно-образовательное пространство. Монография: М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2017. – 92 с.
21. Роберт И.В. Формирование информационной безопасности личности обучающегося в условиях интеллектуализации его деятельности. // Педагогическая информатика. – 2017. - № 2. С. 42-59
22. Robert I.V. Pedagogical Feasibility of Using Systems on the Web-interface for Implementating the Interdisciplinary Nature of Training.// Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Russia and the CIS Member States (ICEDER 2018) – Moscow, 2018. - p. 36-40
23. Irena V. Robert. Didactic-technological paradigms in informatization of education // SHS Web of Conferences. Volume: 47. 2018. Article No: 01056-62 eISSN: 2161-2424. Country: France: EDP Sciences. Indexed in Science Proceedings Citation Index, EBSCO, DOAJ
24. Роберт И.В. Конвергентное образование: истоки и перспективы Наука о человеке: гуманитарные исследования. - 2018.- № 2 (32). С. 64-76
25. С.А. Бешенков, Я.А. Ваграменко, В.А. Касторнова, О.А. Козлов, Э.В. Миндзаева, И.Ш. Мухаметзянов, В.П. Поляков, И.В. Роберт, В.И. Сердюков, Т.Ш. Шихнабиева, Г.Ю. Яламов Развитие информатизации образования в школе и педагогическом вузе в условиях обеспечения информационной безопасности личности. Монография. М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2018. - 105 с.
26. Роберт И.В. Дидактика эпохи цифровых информационных технологий. // Профессиональное образование. – 2019. – № 3. С. 16-26
27. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях реализации возможностей цифровых информационных технологий. // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических систем: сборник трудов XXXVIII Всероссийской научно-технической конференции (г. Серпухов, 27-28 июня 2019 г.). Часть 8. / под общ. ред. Ю.В. Астапенко, Романенко Ю.А. - Серпухов: Изд-во Военной академии РВСН им. Петра Великого (филиал г. Серпухов Московской обл.), 2019. С. 120-137
28. Роберт И.В. Характеристики информационно образовательной среды и информационно образовательного пространства. // Мир психологии. – 2019. – № 2 (98). С. 110-120

29. Роберт И.В. Информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса. // Информатизация образования и науки. – 2019. – 3 (43). С. 119-127
30. Роберт И.В. Подготовка будущих учителей в области проектирования иммерсивных образовательных технологий Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития: монография / Южный федеральный университет; научный редактор Ю. П. Зинченко. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 612 с. ISBN 978-5-9275-3537-8. С. 25-337
31. Роберт И.В. Аксиологический подход к развитию образования в условиях цифровой парадигмы. // Педагогическая информатика. – 2020 – № 2. С. 89-113
32. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования. // Информатизация образования и науки. – 2020 – № 3 (47) С. 3-16
33. Роберт И.В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий. // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23. № 1-2. С. 145-164.
34. Роберт И.В. Перспективы использования иммерсивных образовательных технологий. // Педагогическая информатика. – 2020 – № 3. С. 141-159
35. Роберт И.В. Аксиологический подход к прогнозу развития образования в условиях цифровой парадигмы. // Инновационные процессы в профессиональном и высшем образовании: коллективная монография / Авторы составители: М.Н. Стризаов, Е.Н. Геворкян, Н.Д. Подуфалов. М.: Изд-во «Экон-Информ», 2020. – 358 с. ISBN 978-5-907233-89-8. С. 47-73
36. Роберт И.В. Цифровая парадигма современного периода информатизации образования: дидактический и технологический аспекты. // Дистанционное образование в Республике Корея и Российской Федерации в посткоронавирусную эпоху: основные положения и направления. Корея, Ноябрь 27-28, 2020 г. С. 59-337
37. Роберт И.В. Тенденции развития дидактики в условиях цифровой трансформации современного образования. // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: сборник трудов XXXIX Всероссийской научно-технической конференции, Часть 5. / Под общей редакцией Астапенко Ю.В., Столяревского С.П. (г. Серпухов, Филиал Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, 25-26 июня 2020 г.). С. 178-194
38. Роберт И.В. Стратегические ориентиры развития информатизации образования в условиях цифровой трансформации. // Информатизация образования – 2020 / материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.) (29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл) // под редакцией А. А. Русакова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020.– 388 с. С. 42-60

39. Robert I.V. Development of education during digitalization in the context of the axiological approach. // In A. A. Arinushkina (Ed.), *Advances in Education Research and Practice*. Cham, Switzerland: Springer. 2021.

**УДК 37.01**

**Чубариков В. Н.**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Механико-математический факультет, г.Москва, Российская Федерация  
chubarik2020@mai.ru

### **СТАРОЕ И НОВОЕ О ЧАСТОТНОМ АНАЛИЗЕ В КРИПТОГРАФИИ**

**Аннотация:** тезисы доклада посвящены 85-летию со дня рождения Я.А.Ваграменко, описаны методологические принципы его научной работы, которые сформировались с первых шагов развития математической школы в России.

**Ключевые слова:** методологические принципы, криптография, алгоритм.

Посвящая настоящий доклад 85-летию со дня рождения Я.А.Ваграменко, остановимся на некоторых методологических принципах его научной работы, которые сформировались с первых шагов развития математической школы в России.

16 мая 2021 г. исполнилось 200 лет со дня рождения знаменитого ученого, выдающегося выпускника Московского университета, стоявшего у истоков создания отечественной математической школы и издания математических журналов и отечественных учебников по математике, - Пафнутия Львовича Чебышева. Он сделал общим достоянием свои научные результаты самой совершенной формы, относящиеся к теории простых чисел, к теории многочленов наименее уклоняющихся от нуля на заданном отрезке, нашел строгое доказательство закона больших чисел в теории вероятностей, решил ряд важных прикладных задач. П.Л.Чебышев дал способы мыслить по-новому, в своих лекциях он продемонстрировал, что великие научные истины просты и легко усваиваются по мере сил каждого, желающего овладеть ими.

Чрезвычайно ярко и близко по духу к плодотворной научной деятельности Чебышёва выразил отношение к науке русский философ И.А.Ильин. ``Наука... учит человека самостоятельному мышлению, предметному опыту и твердому знанию своих пределов; она приучает человека к ответственной осторожности и скромности в суждении. Именно в этом состоит научная культура.

Настоящая академия говорит человеку: ``смотри сам и думай сам!" И этим она воспитывает его к свободе, а не к умственному рабству.

Дедукция делает выводы из готовой мысли. Настоящая наука начинается с индукции, т.е. с непредвзятого свободного наблюдения явлений, природы и людей. От такого наблюдения, подкрепленного экспериментом, свободно организуемым опытом, мысль осторожно восходит к обобщению и пытается выговорить законы материальной и душевно-духовной природы.

Настоящая наука углубляется интуицией, т.е. живым созерцанием, которое, во-первых, вчувствуется в глубину единичного явления и, во-вторых, пытается верно вообразить и восстановить целое, распавшееся во время исследования на детали. Интуиция должна насыщать собою индукцию, тогда возникнет настоящее исследование. Без интуиции индукция начинает смотреть поверху и упускает главное - тайну индивидуальной жизни, она впадает в мертвое детализирование, распыляет все, охотно уравнивает неравное, не видит "леса из-за деревьев," т.е. мира и Бога из-за мировой пыли."

Современная криптография и ее место в научных исследованиях и практических разработках в России достаточно ярко отражены в следующей цитате.

"Криптография сегодня~---~это уже целая отрасль знаний, захватывающая огромные разделы других наук, целью которой является изучение и создание криптографических преобразований и алгоритмов. В настоящее время четко различаются две ветви развития криптографии: классическая традиционная криптография и современная "асимметричная" криптография... На сегодняшний день в России существует одна из самых сильных криптографических школ в мире~----наследие СССР. Советские криптоаналитики ещё долго будут считаться одними из самых сильных специалистов в этой области" (А.В.Аграновский, Р.А.Хади "Практическая криптография", 2009, М.:СОЛОН-Пресс.)

В сообщении предполагается рассмотреть следующие вопросы.

## 1. Шифры классической криптографии

### 1.1. Постановка задачи искажения частот в шифре простой замены

### 1.2. Комбинаторные методы искажения частот в шифре простой замены

### 1.3. Комбинаторные методы искажения частот в шифре простой замены с уменьшением длины алфавита

### 1.4. Метод искажения знаков в шифре простой замены с помощью возведения в квадрат

## 2. Асимметричные шифры

### 2.1. Разложение на простые сомножители. RSA

### 2.2. Дискретный логарифм

### 2.3. Вычислительно-сложные задачи теории чисел в криптографии

## 3. Метод искажения знаков в шифре простой замены

с помощью извлечения корня квадратного

### 3.1. Искажение частот на примере русского алфавита

### 3.2. Применение криптосистемы для передачи секретной информации

### 3.3. Итерационная процедура для "сжатия алфавита"

4. Комбинированный метод искажения частот появления знаков в шифре простой замены
5. Анализ методов искажения знаков в шифре простой замены
6. Об одном применении китайской теоремы об остатках к шифру Виженера
7. Об одной цифровой подписи и новом блочном шифре

Chubarikov V.N. <sup>1</sup>

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Moscow, Russian Federation, <sup>1</sup>[chubarik2020@mail.ru](mailto:chubarik2020@mail.ru),

### OLD AND NEW ABOUT FREQUENCY ANALYSIS IN CRYPTOGRAPHY

**Abstract:** the thesis of the report is dedicated to the 85th anniversary of the birth of Ya. A. Agramenko, the methodological principles of his scientific work, which were formed from the first steps of the development of a mathematical school in Russia, are described.

**Keywords:** methodological principles, cryptography, algorithm.

УДК 004

Мартынов А.П.

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ

### КОМПЛЕКСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы комплексной безопасности пользователей информационных образовательных систем на основе функционально-алгоритмической модели пространственно-группового перемещения криптографических функций. Описаны результаты анализа однопоточных информационно-криптографических систем. Рассмотрены способы пространственно-группового перемещения элементов произвольных конечных множеств.

**Ключевые слова:** безопасность, криптографические преобразования, информационно-крипто-графические системы, многомерные множества

### Введение

Дистанционное образование является одной из наиболее перспективных ветвей развития дополнительного обучения, особенно при введении ограничений на посещение образовательных учреждений. Дистанционное обучение подразумевает наличие высококачественной информационной коммуникации между участниками учебного

процесса при динамическом изменении состава и участников и характеристик оборудования, участвующего во взаимодействии. При этом должна достигаться целостность информационной системы и конфиденциальность циркулирующей в ней информации. Такой комплексный подход оптимальным образом реализуется в криптографических системах. Основными функциями в криптографических системах являются подстановки и перестановки, обеспечивающие рассеивание и перемешивание информации, их изучение проводится в двух направлениях: анализ и систематизация процессов, происходящих внутри подстановок и перестановок, и анализ базовых криптографических функций, построенных на их основе. На основе базовых криптографических функций можно строить криптографические системы любой сложности. Более того, криптографические функции можно комбинировать различными способами для получения новой криптографической системы с определенными, заранее заданными параметрами [1, 2].

Какой бы сложной криптографическая система ни была, в процессе проведения криптографического анализа ее можно разложить на ряд последовательно выполняемых функций

$$f(x) = f_0(x), f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x). \quad (1)$$

Это относится к подавляющему большинству известных криптографических функций и алгоритмов, например, таких как криптографические алгоритмы: Люцифер, DES, AES, алгоритм по ГОСТ 28147-89 и т.д.

Появление супер-ЭВМ, развитие методов параллельных вычислений, новые алгоритмы факторизации чисел, перспективы создания квантовых компьютеров и теория несепарабельных состояний многокубитных квантовых систем ставят под угрозу большинство классических криптографических систем, криптосистем на базе односторонних функций (типа RSA, Эль-Гамала и др.), а также значительное количество протоколов распределения ключей. Все это приводит к необходимости поиска и создания новых криптографических функций [1, 2]. Перспективными исследованиями в данном направлении являются анализ криптографических операций, алгоритмов преобразования информации на базе пространственно-группового перемещения функциональных элементов упорядоченных множеств.

### **Пространственно-групповое перемещение элементов произвольного конечного множества**

1 Одномерное множество  $a_x$  и способы задания ключа.

Рассмотрим некоторое одномерное конечное множество  $a_x$ ,  $x = 0 \dots n$ :

$$a_x = \{a_0, a_1, a_2, \dots, a_n\}, \quad x = 0 \dots n. \quad (2)$$

Количество элементов множества (мощность) равно  $n$ .

Данное множество можно представить, как вектор или как матрицу, состоящую из одной строки

$$a_x = |a_0, a_1, a_2, \dots, a_n|. \quad (3)$$

Представим данное множество как циклическую группу, для которой определена операция циклического сдвига влево. Пространственно-групповое перемещение элементов множества осуществляется в одной строке по оси  $X$ . При циклическом сдвиге элементов множества на 1 шаг все элементы множества сдвигаются на одну позицию влево,  $a_0$  переходит в конец множества. С точки зрения теории графов циклическая группа множества  $a_x$  относительно операции циклического сдвига образует полный граф, поскольку все его вершины (элементы множества) связаны между собой линиями.

$$a_x = \{a_1, a_2, \dots, a_n, a_0, \}, \quad x = 0 \dots n. \quad (4)$$

Относительно порядка следования элементов множества граф уже нельзя назвать полным, однако линии такого частичного графа образуют полную цепь. Головой цепи до циклического сдвига на один шаг является вершина  $a_0$ , после сдвига –  $a_1$ . Хвостом цепи до циклического сдвига на один шаг является вершина  $a_n$ , после сдвига –  $a_0$ .

Однако теория графов является менее удобной для анализа пространственно-группового перемещения элементов множества (особенно при значительном увеличении его мощности и размерности), поэтому в дальнейшем возьмем за основу матричное представление множества как наиболее наглядное и компактное. Циклический сдвиг для одномерного множества будем трактовать как циклическую перестановку элементов множества по оси  $X$  или как циклическую перестановку элементов матрицы в строке. Количество шагов сдвига может быть произвольным от 0 до  $n$ . Количество вариантов перестановки элементов множества равно  $n$ .

Число шагов сдвига (ключ) можно задавать следующими способами:

1) выбрать некоторый элемент множества, например,  $a_2$  и задать число сдвигов, например, 3, ключ в этом случае будет состоять из двух элементов:  $k(a_2, 3)$ ;

2) выбрать некоторый элемент множества, например,  $a_3$  и задать элемент множества, на место которого необходимо его переместить, например,  $a_1$ , ключ в этом случае будет состоять также из двух элементов:  $k(a_3, a_1)$ ;

3) выбрать заранее элемент, до которого будет осуществляться сдвиг, например,  $a_0$  (эта операция вводится в алгоритм как константа), ключ в этом случае можно задавать номером элемента, который необходимо переместить в выбранную точку, если выбрать элемент  $a_3$ , ключ можно представить как  $k(a_3)$  или просто  $k(3)$ .

Последний вариант является наиболее предпочтительным, так как размерность ключа является минимальной. В дальнейшем остановимся на последнем варианте, когда ключ задается номером элемента, который необходимо сдвинуть на исходную (нулевую) позицию. В этом случае величина сдвига равна номеру элемента множества.

### **Варианты увеличения размерности множества.**

Увеличение размерности множества можно продолжить, и выбрать множество, в котором изменение его параметров происходит по двум, трем, четырем и более направлениям (осям). Введение четвертого и более параметров множества (время не учитываем) трудно представить с использованием традиционной геометрии. Существует два варианта введения направлений (осей).

Вариант 1. Переходим условно в пространство, которое имеет больше, чем три измерения. С точки зрения математики можно записать множество  $\{a_{xyz}\}$  со следующими расширениями:

$$a = \{a_{xyzi}\} \text{ при } x = 0 \dots n,$$

$$y = 0 \dots n, z = 0 \dots n, i = 0 \dots n,$$

$$a = \{a_{xyzij}\} \text{ при } x = 0 \dots n,$$

$$y = 0 \dots n, z = 0 \dots n, i = 0 \dots n,$$

$$j = 0 \dots n,$$

$$a = \{a_{xyzijk}\} \text{ при } x = 0 \dots n, y = 0 \dots n,$$

$$z = 0 \dots n, i = 0 \dots n, j = 0 \dots n, k = 0 \dots n$$

... и так далее.

По каждой оси максимальный параметр может быть своим, и не обязательно он равен  $n$ . Есть конкретные примеры из области алгебры и геометрии, где аналогичные ограничения успешно преодолены [3, 4].

Вариант 2. Используем операцию подстановки, широко применяемую в алгебре и криптографии, например,  $b = \{a_{xyz}\}$  при  $x = 0 \dots n, y = 0 \dots n, z = 0 \dots n$ . В этом случае используется трехмерное измерение, и весь процесс можно продолжить по аналогии с множествами  $\{a\}$ :  $\{b_x\}$ ,  $\{b_{xy}\}$ ,  $\{b_{xyz}\}$ . По каждой оси максимальный параметр также может быть своим и не обязательно он равен  $n$ . Процесс подстановки можно бесконечно продолжать в двух направлениях как в сторону увеличения размерности множества, так и в сторону его уменьшения.

Опираясь на вышеизложенное можно отметить следующее:

1) используя в основе пространственно-группового перемещения элементов множества их представление и объединение в циклические группы, определяя для них операцию циклического сдвига элементов влево, можно получить сравнительно простой способ перестановки всех элементов множества по ключу малого объема в котором, количество возможных ключей равно количеству всех возможных вариантов;

2) операцию циклического сдвига можно выполнять и вправо, суть преобразования от этого не изменится, изменится только порядок расположения элементов множества на каждом шаге;

3) операции перестановки при пространственно-групповом перемещении элементов множества просты и прозрачны, а их количество значительно превышает размерность ключа. Это свойство становится наиболее существенным при увеличении мощности множества;

4) способ пространственно-группового перемещения элементов множества по заданному ключу не зависит от природы элементов множества и его можно распространить на пространственно-групповое перемещение криптографических функций [5-8].

### **Пространственно-групповые модели многопоточного преобразования информационных потоков**

Прямое преобразование потоков исходных сообщений и обратное преобразование криптограмм может быть однонаправленным (ориентированным по одной из осей  $Z$ ,  $Y$  или  $X$ ) или мультинаправленным (проходить по нескольким осям).

Мультинаправленное преобразование потоков исходных сообщений производится в следующем порядке:

1) по оси  $X$ : вход через плоскость  $YZ$  ( $x=0$ ), затем по оси  $X$ , выход через плоскость  $YZ$  ( $x=n$ );

2) по оси  $Y$ : вход через плоскость  $XZ$  ( $y=0$ ), затем по оси  $Y$ , выход через плоскость  $XZ$  ( $y=m$ );

3) по оси  $Z$ : вход через плоскость  $YX$  ( $z=0$ ), затем по оси  $Z$ , выход через плоскость  $YX$  ( $z=g$ ).

Мульти направленные восстановление криптограмм производится в обратном порядке:

1) по оси  $Z$ : вход через плоскость  $YX$  ( $z=g$ ), затем по оси  $Z$ , выход через плоскость  $YX$  ( $z=0$ );

2) по оси  $Y$ : вход через плоскость  $XZ$  ( $y=m$ ), затем по оси  $Y$ , выход через плоскость  $XZ$  ( $y=0$ );

3) по оси  $X$ : вход через плоскость  $YZ$  ( $x=n$ ), затем по оси  $X$ , выход через плоскость  $YZ$  ( $x=0$ ).

В зависимости от требований, предъявляемых к системе, данные алгоритмы могут применяться полностью или частично, т.е. информационные потоки могут проходить по всем осям или только по части осей. Последовательность прохождения информационных потоков по осям также может быть произвольной.

### **Заключение**

1. Результаты анализа криптографических систем показывают, что основными операциями в криптографии являются операции подстановки и перестановки, на базе которых можно строить криптографические системы любой сложности. Более того, криптографические функции можно комбинировать различными способами для получения новой криптографической системы с определенными, заранее заданными параметрами.

2. Предложенный способ пространственно-группового перемещения элементов множества дает сравнительно простой способ перестановки всех элементов по ключу малого объема, в котором, количество возможных ключей равно количеству всех возможных вариантов перестановки.

3. Способ пространственно-группового перемещения элементов множеств применительно к многомерным множествам криптографических функций позволяет производить преобразование не единичного исходного сообщения, как это было в классических криптографических системах, а целых потоков исходных сообщений одновременно. Количество потоков определяется размерностью множества криптографических функций и резко возрастает при увеличении размерности множества.

4. Ключ в новой криптографической системе можно задавать с помощью генератора псевдослучайных последовательностей, обладающего определенными, наперед заданными характеристиками. Ключ, в зависимости от назначения, может быть долговременным или выбираться как ключ сеанса.

Предложенные результаты исследований позволяют обеспечить комплексную безопасность пользователей информационных образовательных систем.

### Список литературы

1. Мартынов А.П., Фомченко В.Н. Криптография и электроника / под ред. А.И. Астайкина. Монография. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006, 452 с.

2. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Современные методы обеспечения безопасности информации в атомной энергетике: Монография / под ред. А.И. Астайкина. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. - 636 с. - ил.

3. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Введение в теорию поля и ее приложения: Монография. – Саров: «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. – 108 с.: ил.

4. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Теория поля и защита информации: Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2017, - 209 с.: ил.

5. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации // Научно-технический журнал «Известия института инженерной физики», №42, 2016 г., с. 54 – 58.

6. Мартынов А.П., Мартынова И.А. Функции перестановки в системе счисления ряда факториальных множеств. Вестник воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. №3, 2016, с.42-49.

7. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Фомченко В.Н. Аксиоматические основы функций подстановки в системе счисления ряда факториальных множеств и их характеристики: Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2019. 210 с.

8. Запонов Э.В., Мартынов А.П., Машин И.Г., Николаев Д.Б., Сплюхин Д.В., Фомченко В.Н. Методы и средства комплексной защиты информации в технических системах. Учебное пособие. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2019, 224 с.

Мартынов Александр Петрович, Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СарФТИ НИЯУ МИФИ), кафедра радиофизики и электроники, профессор кафедры радиофизики и электроники, профессор, доктор технических наук, [martina1204@yandex.ru](mailto:martina1204@yandex.ru).

Alexander P. Martynov, Sarov Institute of Physics and Technology-Branch of the Federal State Educational Institution of Higher Education "National Research Nuclear University" MEPHI "(SarFTI NIYAU MEPHI), Department of Radiophysics and Electronics, Professor of the Department of Radiophysics and Electronics, Professor, Doctor of Technical Sciences, [martina1204@yandex.ru](mailto:martina1204@yandex.ru).

### **COMPREHENSIVE PROVISION OF INFORMATION SECURITY FOR USERS OF INFORMATION EDUCATIONAL SYSTEMS**

**Abstract:** The issues of complex security of users of information educational systems based on the functional-algorithmic model of spatial-group movement of cryptographic functions are considered. The results of the analysis of single-threaded information and cryptographic systems are described. Methods of spatial-group movement of elements of arbitrary finite sets are considered.

**Keywords:** security, cryptographic transformations, information and cryptographic systems, multidimensional sets.

## ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИКА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ/ИНФОРМАТИКЕ

УДК 373.1:378.1

А.А. Бельчусов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

### ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

**Аннотация:** рассмотрены вопросы смены подходов в обучении программированию в направлении сервисов-конструкторов мобильных приложений на примере студентов физико-математического факультета педагогического вуза.

**Ключевые слова:** мобильные приложения; обучение; разработка; учителя.

Традиционно при обучении программированию студентов педагогических униформистов использовались такие языки программирования как Basic, Pascal, C++. Затем эти же студенты, уже став выпускниками и учителями, транслировали эти языки в школы, обучая своих учеников. К сожалению, указанные выше языки на текущий момент уже являются «мертвыми языками» и годятся по большей части для решения простых математических задач на компьютере. Использование этих языков программирования в учебной программе обусловлено лишь обилием методических материалов, для проведения занятий по программированию. Классикой жанра можно считать решение квадратного уравнения, которая является типовой задачей, предлагаемой школьникам при изучении любого языка программирования. Таким образом, для многих учеников остается не понятным вопрос: «Зачем нужно писать программу если квадратное уравнение легко решается вручную».

Однако, в последнее время намечаются серьезные изменения в обучении программированию, связанные с тем, что на смену Basic, Pascal, C++ приходят Python и Scratch. А если в обучении программированию еще задействовать еще и телефоны учащихся, то можно вполне вернуть интерес учеников к программированию. Сейчас почти у каждого ребенка есть персональное мобильное устройство, которым они активно пользуются, нужно лишь начать активнее использовать его в учебном процессе. Такую возможность дает сервис-конструктор мобильных приложений Mit App Inventor, позволяющий разрабатывать приложения под Android.

Конечно, прежде чем учителя смогут учить школьников разработке мобильных приложений, нужно подготовить самих учителей. Автором в рамках дисциплины «Информатика и ИКТ», читаемой студентам второго курса физико-математического факультета Чувашского государственного педагогического университета профиля подготовки математика и информатика, был предложен раздел «Разработка мобильного приложения». Важным этапом был выбор сервиса для мобильной разработки приложений. В ходе проведенного анализа различных сервисов было решено последовать рекомендации данной в [5]. Приведем таблицу, составленную Филинских А.Д. и др. (табл.1). Как видно Mit App Inventor является лидером среди сравниваемых приложений, поэтому было решено именно его выбрать для последующего обучения студентов.

MIT App Inventor - это облачная среда быстрой визуальной разработки приложений для платформы Android. Построение программ в среде разработки MIT App Inventor осуществляется полностью в визуальном режиме с использованием перетаскиваемых блоков программного кода на простейшем языке программирования, который напоминает Basic [1].

Работа в ней не требует знания языка программирования, достаточно лишь знания элементарных основ алгоритмизации. Платформа используется учителями-энтузиастами в России уже в течении нескольких лет. К программированию под Android MIT App Inventor легко перейти от программирования на Scratch.

Таблица 1. Сравнительный анализ конструкторов для разработки мобильных приложений

Критерии сравнения	Конструкторы для разработки мобильных приложений		
	MIT App Inventor	AppsBuilder	ViziApps Studio
Удобство интерфейса	5/5	2/5	3/5
Наличие стандартных элементов	Да	Нет	Да
Наличие вспомогательной информации для пользователя	Да	Нет	Да
Наличие дополнительных плагинов/компонентов	Да	Нет	Нет
Поддержка разных языковых версий при работе с конструктором	Да	Да	Нет
Возможность работы с кодом (в каком виде)	Да, в виде блоков	Нет	Да, в свойствах стандартных элементов
Платный/бесплатный конструктор	Бесплатный	Бесплатный только 30 дней	Бесплатный

Лекций по дисциплине «Информатика и ИКТ» не предусмотрено, поэтому при проведении занятий мы опирались на различные образовательные интернет ресурсы, в частности на [2]и[4]. Уроки MIT App Inventor 2 содержат 48 записей, средняя продолжительность которых 20 минут.

Для проверки работоспособности приложений было решено не устанавливать эмулятор Android на компьютер, а создавать приложение с QR-кодом для скачивания .apk и последующей установкой приложения на смартфон студента (рис.1).

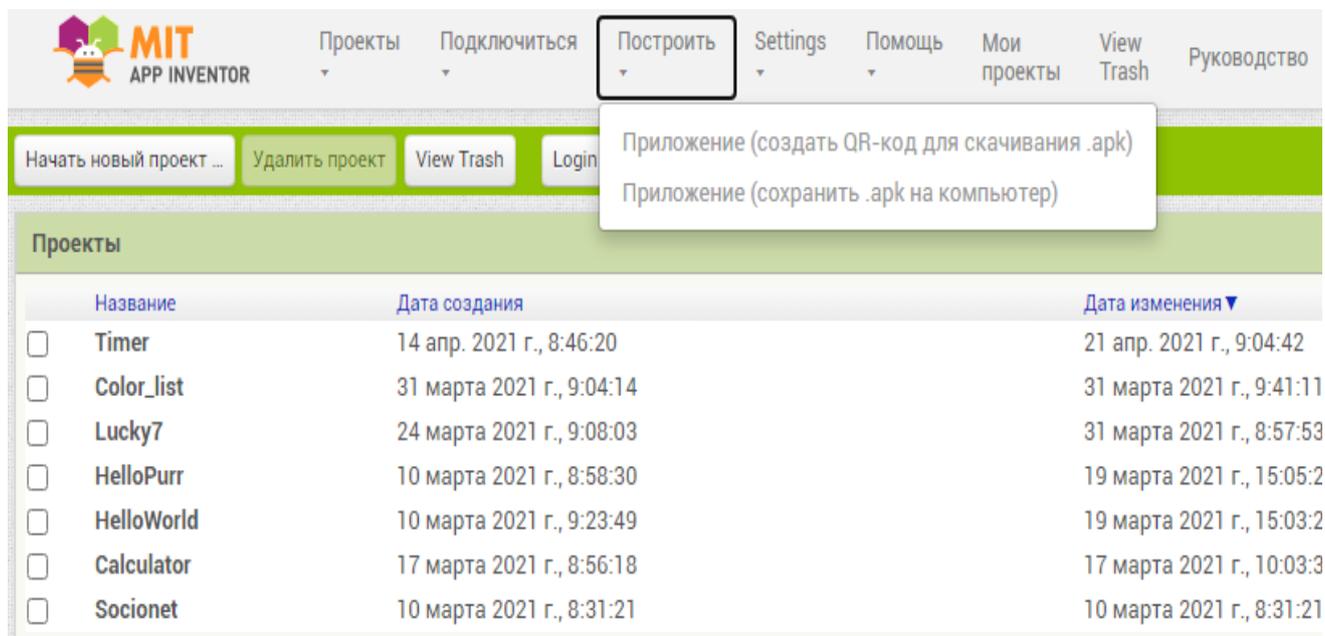


Рис.1. Вид панели разработчика. Список проектов

На зачет по разделу «Разработка мобильного приложения» было предложено пять лабораторных работ, которые были успешно выполнены студентами (рис.2).

Имя / Фамилия	Калькулятор	Монетка - 7	Color List	Timer	Переводчик
Ксения	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Динара	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Диана	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Кристина	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Надежда	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Анастасия	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Алсу	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Рис.2. Отчет по оценкам.

Успешный опыт введения раздела «Разработка мобильного приложения» в преподавание дисциплины «Информатика и ИКТ» позволяет надеяться, что в ближайшем будущем разработка мобильных приложений придет в урочную и внеурочную деятельность школьников, а также в систему дополнительного образования.

### Литература

1. Арменков А.Г. Обучение программированию школьников. Создание приложения в среде Mit App Inventor // Вестник науки и образования. 2019. № 18 (72). С. 73-76.
2. Бурков А. Уроки MIT App Inventor 2. Date Views 16/05/2021 clck.ru/Ndc82.
3. Георгиевских Н.В. Электронный курс "Создание мобильных приложений в среде Mit App Inventor" для дополнительного образования школьников // Аллея науки. 2018. Т. 7. № 6 (22). С. 1097-1101.
4. Пьянзина И.Н. Програмируем с Mit App Inventor 2 // Информатика в школе. 2018. № 3 (136). С. 19-22.
5. Филинских А.Д., Какауридзе А.А., Кузьмина М.О. Сравнительный анализ конструкторов для разработки мобильных приложений. // Сборник материалов 28-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам. 2018. - С. 53-58.

Бельчусов Анатолий Александрович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», доцент кафедры информатики и ИКТ, кандидат технических наук, доцент, belchusov@mail.ru

Belchusov Anatoly,

Associate Professor of the Department of Informatics and ICT, Chuvash State Pedagogical University named by I.Y. Yakovlev Cheboksary

### PREPARING FUTURE TEACHERS TO DEVELOP MOBILE APPLICATIONS

**Abstract:** The issues of changing approaches in teaching programming in the direction of services-constructors of mobile applications are considered on the example of students of the physics and mathematics faculty of a pedagogical university.

**Keywords:** mobile applications; training; development; teachers.

**Барышева Ирина Викторовна**

**Barysheva Irina Viktorovna**

*преподаватель ННГУ им. Н.И. Лобачевского", г. Нижний Новгород*

*E-mail: ibar1950@yandex.ru*

**Козлов Олег Александрович**

**Kozlov Oleg Aleksandrovich**

*ведущий научный сотрудник ФГБНУ ИСРО РАО, г. Москва,*

*д.п.н., профессор, E-mail: ole-kozlov@yandex.ru*

## **ИЗМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТУДЕНТАМИ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Аннотация:** в статье рассматривается опыт подготовки будущих ИТ-специалистов в условиях дистанционного обучения. Особое внимание уделяется методике изучения различных структур данных как базы подготовки разработчиков информационных систем. Анализируется проектный метод и даются некоторые результаты применения предложенной методики ведения практических и лабораторных занятий по предмету "Алгоритмы и структуры данных".

**Ключевые слова:** Алгоритмы; дистанционное обучение; методика проведения практики по программированию; проектный метод; структуры данных

### **Введение**

Процесс обучения в высшей школе по сравнению со школьным обучением всегда отличался большей вариативностью как по содержанию, так и по применяемым методикам. Преподаватели ВУЗов всегда имели больше свободы в выборе программы обучения по изучаемому предмету, распределению часов на изучаемые темы, подборе задач, методов контроля, в выделении времени на самостоятельную работу студентов. Более того, вузовские преподаватели более гибко реагируют на интеллектуальную отдачу от разных групп студентов. Если группа лучше подготовлена, то такой группе доступен более глубокий, сложный материал, если подготовлена хуже, то требуется научить работать с необходимым минимум и дать основу для дальнейшего самостоятельного расширения горизонтов познания. Особенно это стало заметно в период пандемии и массового перехода на дистанционные формы обучения. Неожиданное массовое внедрение дистанционного обучения и, главное, исключение очной формы ведения занятий разорвало установившиеся связи между традиционными формами представления предмета, изменило акценты и соотношение между лекциями, практической работой и самостоятельной работой студентов.

Самые болезненные и невозполнимые потери – это нарушение непосредственных связей «учитель–ученик», как бы они ни назывались: учитель-школьник, преподаватель (или профессор)-студент, и параллельных отношений «ученик–ученик».

### **Актуальность.**

Чтение лекций «онлайн» появилось раньше пандемии, причем в разных вариантах: и популярные лекции в разных образовательных телевизионных программах, и в интернете в виде стримов и on-line семинаров. Еще больше учебных материалов доступно в записях, которые хранятся на разных платформах и, в частности, на YouTube, например, начиная с замечательных уроков физики в Рижельевском лицее [1], Гарвардского курса «Основы компьютерных наук и искусства программирования CS50» [2] и заканчивая множеством видеоблогеров, рассказывающих как решать конкретные практические задачи, например, в области программирования. В любом варианте есть учитель и ученик: либо в виде телевизионной аудитории, либо в виде собеседника к учителю, либо оппонента. При резком переходе на дистанционное обучение и на преподавателей, и на студентов обрушилось множество проблем, которые необходимо было решать очень быстро, осваивать новые возможности взаимодействия со студентами с помощью программ Zoom или Microsoft Teams. Ведение практических занятий без традиционных доски и мела требует огромной предварительной работы по подготовке методических материалов. Занятие со студентами, будь то лекция или практическая работа, это театр одного актера-"учителя", а в театре зритель-"ученик", вносит не малую лепту в успешное проведение мероприятия. При дистанционном обучении самая главная сложность – это не только материальное представление изучаемого материала, но и обеспечение появления этой "химии" взаимосвязи "учитель-ученик". Итак, главные методические проблемы дистанционного обучения:

- представление изучаемого материала
- обеспечение взаимосвязи "учитель-ученик".

Здесь остаются в стороне материальные проблемы, связанные с обеспечением техническими средствами, интернетом, лицензионным программным обеспечением учителя и учеников.

### **Методы.**

Хорошо известным и часто применяемым инструментом представления материала давно стали различного рода презентации. Естественно, содержание презентаций зависит от представляемого предмета, но даже в рамках одного предмета методически различаются презентации лекционного материала и презентации, необходимые для проведения практических занятий. В данной работе предлагается на рассмотрение методика проведения практики и лабораторных работ по предмету "Алгоритмы и структуры данных".

В Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского презентации по данному предмету используются давно при чтении лекций в аудитории как дидактический материал, они опубликованы [6], более того, практика и лабораторные работы по

содержанию синхронизированы с лекциями. В чем различия в представлении материала для лекций и для проведения практических занятий?

Первое— целевая аудитория: лекции читаются на потоке в 150-200 студентов, эмоции и реакция коллективная, а практические занятия ведутся с подгруппой из 12-15 слушателей, контакт в данном случае должен быть фактически персональным. Для обеспечения таких различий применяются разные методики.

Второе— различаются цели: студент, слушая лекцию, должен понять материал, может быть, какую-то часть записать в виде конспекта, хотя при наличии электронной презентации запись зачастую может рассматриваться как рудимент, но не надо забывать, что при записи рукой включается еще и механическая память и начинают работать другие разделы мозга, что способствует лучшему восприятию материала. Цель любой практической работы заключается в том, чтобы обучаемый что-то сделал сам. В рамках дисциплины "Алгоритмы и структуры данных" студент должен выполнить семь лабораторных работ (программных проектов [7, 8, 9]) на следующие темы [6, 10]:

- Алгебра множеств
- Работа с матрицами специального вида, на примере треугольных матриц
- Транслятор арифметических выражений. Динамическая структура "стек".

Динамическая структура "таблица"

- Динамическая структура "очередь". Поразрядная сортировка
- Алгебра полиномов от  $N$  переменных. Циклический список
- Орфографический словарь. Иерархический список
- Графический редактор. Плексы

В рамках обучения в высшей школе этот список может несколько варьироваться: например, иерархический список может быть рассмотрен на примере хранения текстов, динамическая структура "стек" проиллюстрирована на более простой задаче контроля парности скобок в арифметическом выражении, а различные формы организации динамической структуры "таблица" выполнены в виде самостоятельной работы. Выбор конкретного набора работ зависит как от уровня конкретной группы студентов, так и от методики ведения занятий преподавателем.

При работе над проектами изучаются теоретические вопросы программирования, приобретается опыт разработки проектов, их реализации, описания проделанной работы и полученных результатов. Проектный метод при выполнении лабораторных работ предусматривает реализацию модели реальной жизни в форме "заказчик— исполнитель", при этом должна присутствовать постановка задачи, выполненная "заказчиком", построение модели решения, предложены варианты решения и так далее. В традиционном формате все это требует живого обсуждения как по линии "преподаватель-студент", так и между студентами. Преподаватель в режиме реального времени должен реагировать на реакцию аудитории. В дистанционном формате для удержания фокуса внимания студентов материал

должен быть представлен в виде, допускающем варианты выбора, должен предугадывать возможные вопросы и содержать ответы на еще не поставленные вопросы.

Например, в лабораторной работе "Алгебра множеств" постановка задачи имеет вид:

- 1) разработать систему хранения конечных множеств
- 2) обеспечить выполнение операций над множествами
- 3) сформировать дружественный интерфейс

Это постановка содержательной части задачи, но необходимо помнить и об учебных целях, ради которой разрабатывается проект:

- научиться использовать WindowsForm для организации интерфейса;
- разработать структуру программы с использованием WindowsForm;
- познакомиться с побитовыми логическими операциями;
- изучить операции сдвига.

Презентация при этом не является главным источником информации, материал слайдов есть иллюстрация к голосу преподавателя, служит дидактическим материалом, ни в коем случае слайды не должны заменять учебники. В этом варианте дистанционное занятие может приблизиться к обычному формату, так как слайд становится продвинутым аналогом доски. Достигнуть приближения к аудиторным занятиям позволяет представление двух или даже более вариантов разработки проекта с оценкой сложности каждого варианта, экономии времени вычисления и используемой памяти с целью вызвать обсуждение и перевести занятие в интерактивный режим. Оценки сложности вариантов по времени и по памяти приводятся в презентации в таблицах.

Более сложные проекты выдвигают и более жесткие требования к презентации. Например, в проекте "Транслятор арифметических выражений" технически сложным моментом является воспроизведение в презентации алгоритма преобразования арифметического выражения, в состав которого входят операнды (константы и имена переменных), знаки арифметических операций и скобки (левая и правая) в польскую инверсную запись (полиз). Безусловно, можно описать алгоритм словами, но проблема в том, что описание алгоритма содержат понятия, ради изучения которых и выполняется заданный проект, это и полиз, и стек, и таблица и многое другое.

В аудитории обычно на каком-либо гротескно большом примере показывается процесс получения бесскобочной записи и по мере разбора примера, подводятся итоги работы над примером, фиксируется последовательность выполненных манипуляций и получается схема, определяющая постановку проблемы. Таким образом, под руководством преподавателя студенты сами приходят к пониманию и построению представленного алгоритма. Процесс соучастия в построении алгоритма вдохновляет студентов значительно больше, чем если бы им предложили написать программу по готовому алгоритму. Порядок действий при обработке арифметического выражения для данной лабораторной работы процесс необходимо продемонстрировать в режиме "онлайн" в презентации. Единственное

преимущество перед доской - возможность повторения показа, еще сложнее удержать внимание студентов, не потерять аудиторию, они должны разобраться в вопросе, иначе нельзя написать адекватную программу, так как программировать можно только то, что хорошо понимаешь.

Презентация позволяет использовать анимацию. Грамотную анимацию может сделать специалист или дизайнер, но не следует забывать, что презентация готовится преподавателем перед проведением вполне конкретного занятия и перед вполне конкретной аудиторией и поэтому не может не быть авторской, не может не зависеть от самого преподавателя и должна быть материальным воплощением мысли преподавателя, его понимания проблемы, его философии, его взгляда. Автоматизировать процесс обучения не получается, при всех попытках автоматизации происходит потеря аудитории.

В презентации должны быть представлены как четкие научно обоснованные определения для тех или иных понятий, так и визуальный образ, позволяющий сформировать зрительную ассоциацию каждого понятия. При этом динамические структуры, изучение которых является практически главной составляющей курса "Алгоритмы и структуры данных", требуют и динамическую картинку, поскольку свойства динамических структур проявляются во времени, а не статично.

Так, например, в рамках выполнения лабораторной работы "Трансляция арифметических выражений" необходимо организовать две таблицы. Таблица, как динамическая структура, появляется в учебном курсе впервые. В презентации дается определение понятия "таблица", приведено описание существующих четырех способов организации таблицы, предложен студентам выбор варианта, который осуществляется на основе характеристик каждого способа как временных затрат, так и затрат по памяти. При правильно организованном процессе проведения занятия внимание слушателей получит дополнительный импульс, тем более что выбор происходит с учетом требований проекта к таблицам.

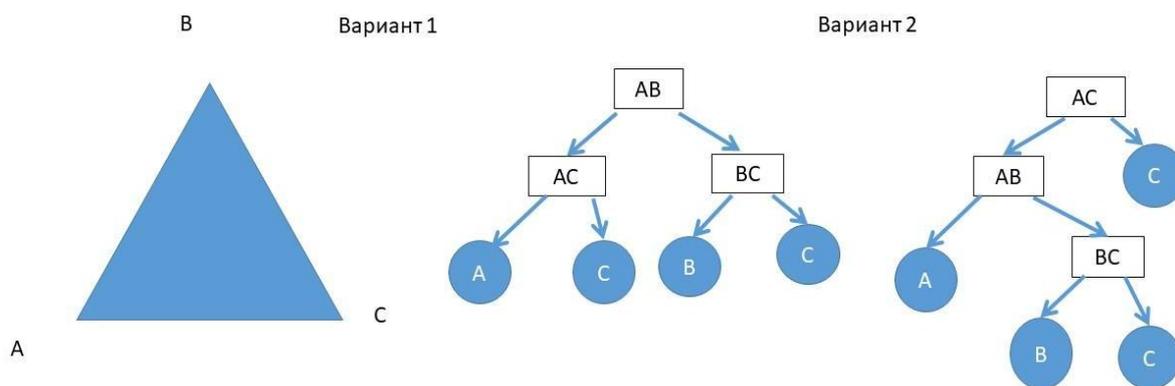
Следующая проблема в использовании презентаций – это иллюстрация процесса формирования сложных структур хранения - иерархических списков, деревьев, да и само понятие "списки" требует внимательного рассмотрения.

Например, без динамики процесс вставки нового звена в список объяснить сложно, написать просто строки текста без иллюстрации последовательности действий бессмысленно, тем более что понимание структуры хранения, распределенной по памяти компьютера, формируется у студентов не сразу.

Постановка задачи для выполнения последней лабораторной работы "Графический редактор. Плекс" [11, 6, 10] предполагает прежде всего иллюстрацию процесса формирования структуры хранения геометрических объектов в виде ветвящегося списка со звеньями разного типа (плекса) по мере появления рисунка. Выбранная структура хранения позволяет однозначное воспроизведение рисунка по полученному плексу, ситуация осложняется неоднозначностью отношения "рисунок - плекс". Одному плексу соответствует

один рисунок, но плексов для одного рисунка может быть несколько, каждый вариант отличается от другого последовательностью добавления элементов рисунка, то есть зависит от динамики процесса формирования рисунка, которую необходимо показать при постановке задачи.

Например, для рисунка простого треугольника (рис.1) при рисовании сторон в последовательности АВ, АС, ВС получаем вариант 1, а в последовательности АС, АВ, ВС - вариант 2.



*Рис. 1. Варианты плексов для треугольника*

На доске все просто: один студент мелом рисует рисунок, добавляя в него элементы, а другой синхронно добавляет новые звенья в плекс, по ходу процесса приходит понимание существования различий при выполнении процедуры вставки звеньев для элементов, имеющих две общие с рисунком точки, либо одну общую торчку – левую или правую и при отсутствии общих точек. Совершенно справедливо, что динамику процесса при подготовке презентаций можно реализовать средствами, поддерживающими мультипликацию, но задача преподавателя в данном случае несколько иная – изучение структур данных, алгоритмы их построения и использования, а не мультимедийные приложения.

Для эффективного использования презентации в ходе практических занятий по программированию полезно присутствие следующих компонент:

- точная постановка задачи со стороны "заказчика"
- определения и пояснения теоретических положений необходимых для разработки проекта
- обсуждение альтернативных вариантов решения
- сравнение сложности по времени и количественные характеристики предлагаемых к использованию разных вариантов структур хранения
- различные варианты организации показа динамических процессов
- обсуждение структуры программного продукта, который должен быть получен как результат разработки проекта

- формирование четких требований к сдаче проекта
- определен порядок сдачи работ и отчетов.

На каждом из этапов необходимо инициировать внимание студентов, чередуя слайды с текстовой информацией, имеющей визуальную структуру, которые не должны быть перегружены текстом, и слайды с "картинками", которые, в свою очередь, не должны превращать презентацию в забавный мультфильм.

Второй, не менее важной частью работы преподавателя программирования является совместное написание программ, реализующих разрабатываемый проект. Есть мнение, что при обучении программированию можно сформулировать постановку задачи, а затем само программирование перенести на самостоятельную работу. Такое мнение сформировалось исторически, оно имело право на существование пока объем знаний и навыков, требуемый для программистов, был небольшим. Но почему-то у хирургов, музыкантов, даже поваров при обучении предполагается практическая работа под руководством преподавателя, чем сложнее и ответственнее профессия, тем дольше необходим контроль и совместная работа с учителем.

В рамках дистанционного формата совместное программирование организовать сложно, удержать внимание группы, когда преподаватель на экране видит подчас черные квадратики с никами студентов удается только, если достигнуто понимание необходимости этой совместной работы. Да, ко второму курсу, когда проходит изучение курса "Алгоритмы и структуры данных" студенты уже что-то знают и умеют, тем сложнее и интереснее должна быть работа преподавателя для удержания их внимания.

Технически организовать совместную работу можно передачей права демонстрации экрана одному из студентов, который запускает среду программирования, обычно остальные студенты также работают за своими компьютерами. Выбор "ведущего" обычно не вызывает проблем, после проведения двух-трех занятий студенты понимают полезность этой функции и всегда есть несколько желающих. В данной ситуации лидирующая роль преподавателя может поддерживаться только пониманием его "полезности", той долей и весом участия в совместной работе, которое не должно сводиться к демонстрации кода, но должно быть своевременной помощью в преодолении сложностей в самостоятельных действиях "ведущего", очень важно вовлечь всю аудиторию в процесс, учитывая возможности каждого, поручая по ходу дела одному поиск каких-то моментов в интернете в режиме "здесь и сейчас", использование "ведущим" результатов поиска, другому определить ошибку в набранном коде, из-за которой происходит сбой, третьему отследить по разосланной всем презентации следующие шаги.

Необходимо точно определить момент, начиная с которого студенты могут справиться самостоятельно без потери в уровне получаемой квалификации, достаточно часто даже в одной группе переход для разных студентов может происходить в разное время в рамках одного проекта. Всегда находятся студенты, которые едва прослушав постановку задачи,

пробуют самостоятельно завершить работу, это надо поощрять, аккуратно разбираться с представленной "самоделкой", приветствовать успешные моменты и обсуждая потери.

При совместной работе проходит обсуждение и последовательности действий, и порядка тестирования и новых элементов программирования. Важным моментом при такой работе для утверждения полезности преподавателя в каждом проекте должны быть новые знания из области программирования, которые в предыдущих задачах не встречались.

### **Выводы.**

Таким образом, проектный метод изучения курса "Алгоритмы и структуры данных", разработанный и многократно опробованный в классическом режиме работы – практика, с доской и мелом, и лабораторными работами в терминал-классе, впервые был перенесен в дистанционную среду. Представление проектов в виде презентации [12, 13], безусловно вызывает сложности, как технического характера, так и содержательного. Однако, эти презентации можно рассматривать как дидактический материал и при обычных занятиях, который может, если не всегда и, скорее всего не всегда, заменить доску и мел, но презентации не могут заменить живого общения преподаватель-студент, не получается театра одного актера, если личность преподавателя скрыть за экраном.

Другая проблема - активность и соучастие студентов в период выполнения проектов в режиме "онлайн" удержать трудно, психологическая нагрузка на преподавателя вырастает многократно.

По результатам работы можно сказать, что в группах с сильными студентами получается даже неплохо, график работ выдерживается полностью, иногда даже с опережением, все студенты выполнили все лабораторные работы.

Слабые группы целиком "висят" на преподавателе, самостоятельно у студентов практически не получается ничего, хотя в коллективной совместной работе участвуют с удовольствием, проблем с выбором "ведущего" не возникает никаких, готовы обсуждать и помогать в решении общих проблем. Но график не выполняется, сроки не выдерживаются, проекты приходится упрощать, например, лабораторная работа "Трансляция арифметических выражений" заменена на работу "Контроль парности скобок в арифметическом выражении", которая на порядок проще как в постановке, так и в реализации, работу "Орфографический словарь" пришлось пропустить вовсе, "Графический редактор" прошла в ознакомительном режиме.

Дистант явился сложным испытанием для всех участников процесса обучения, потребовал разработки новых методик обучения, изменения привычных понятий. Предложенную работу можно рассматривать как описание методики практической работы в режиме чрезвычайной ситуации, целью которой была попытка минимизации потерь, вызванных изменениями формы обучения. Работа проводилась на достаточно сложном фактическом материале, изучение которого и в классическом варианте представляет определенные проблемы.

## Список литературы

1. Записи прямых трансляций около 700 уроков физики в специализированном физическом классе Ришельевского лицея города Одессы, [Электронный ресурс] //URL:<https://www.youtube.com/channel/UCSdDqsIYf9v5UEWTNda1YBw>
2. Основы компьютерных наук и искусства программирования CS50 на русском (Гарвардский курс по основам программирования) [Электронный ресурс] //URL:<https://www.youtube.com/playlist?list=PLawfWYMUziZqyUL5QDLVbe3j5BKWj42E5>
3. Коротков А.В. Методика обучения многопоточному программированию бакалавров физико-математического образования: дисс. канд. пед. наук.: 13.00.02. - Санкт-Петербург, 2005. - 222 с.: ил.
4. Моглан Д.В. Методика обучения объектно-ориентированному программированию бакалавров направления "Педагогическое образование" в условиях сетевого сообщества: дисс. канд. пед. наук.: 13.00.02 / Моглан Диана Васильевна; [Место защиты: Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена]. - Санкт-Петербург, 2016. - 250 с.: ил.
5. Стоякова К.Л. Использование логической парадигмы программирования для обучения информатике студентов в инженерных вузах: дисс. канд. пед. наук: 13.00.02 / Стоякова Ксения Леонидовна; [Место защиты: Моск. гор. пед. ун-т]. - Москва, 2008. - 159 с.
6. Гергель В.П. Учебные материалы по курсу «Алгоритмы и структуры данных», Нижегородский университет, 2001-2019 гг.
7. Барышева И.В., Козлов О.А. Формирование структурного мышления школьников в процессе обучения программированию в рамках школьного курса информатики/ И.В. Барышева, О.А. Козлов // «Вопросы современной науки»: коллект. научн. монография; [под ред. Н.Р. Красовской]. – М.: Интернаука, 2016. Т.14. –С. 112-129.
8. Барышева И.В., Козлов О.А. Проектный метод в изучении основ программирования студентами профильных специальностей. //Педагогическая информатика. - 2016. - №4. - С.78-83.
9. Барышева И.В., Козлов О.А. Изменение роли и объема самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного изучения программирования //Педагогическая информатика. - 2020. - №6. - С. 53-58.
10. Шестакова Н.В., Барышева И.В., Сысоев А.В., Мееров, И.Б. Лабораторный практикум (по программе «Алгоритмы и структуры данных») Учебно-методическое пособие. 2017г. - 105с. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ №1438.17.06 [http://www.unn.ru/books/met\\_files/Pract\\_ADS.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/Pract_ADS.pdf)
11. Compiling Techniques by Bob Hopgood, 1969 [Электронный ресурс] //URL: <http://www.chilton-computing.org.uk/acl/literature/books/compilingtechniques/p002.htm>
12. Барышева, И.В. Практика по курсу "Алгоритмы и структуры данных", 2021[Электронный ресурс] //URL:<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8627>
13. Барышева И.В., Козлов О.А. Использование электронных ресурсов в методике изучения программирования // Труды VI Междунар. научно-методич. симпозиума ЭРНО-2017. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та.- 2017. – С. 64-68.

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ ЯНДЕКС.КОНТЕСТ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы актуализации использования онлайн-системы Яндекс.Контест как средства обучения программированию. Приведены различные формы организации соревнований по программированию в онлайн-системе. Рассмотрены достоинства и недостатки каждой из указанных форм.

**Ключевые слова:** программирование, решение задач, организация учебного процесса.

В современном мире обучение навыкам программирования является одной из важнейших тем курса учебного предмета «Информатика». Для обеспечения непрерывности учебного процесса и возможности работать с группой учащихся онлайн, одним из способов организации учебного процесса является использование онлайн-систем автоматического тестирования задач. Одной из наиболее удобных и часто используемых является система Яндекс.Контест. В последние годы с использованием этой платформы в Беларуси и России проводятся официальные личные олимпиады среди школьников по информатике от школьного до республиканского и международного уровней[1-3]. В связи с этим представляется полезным описание особенностей ее использования в практике обучения учащихся информатике, так как задача определения целесообразности использования обучающих и диагностических материалов и систем остаётся весьма актуальной для учителя информатики в условиях, при наличии разнообразия информационно-образовательных ресурсов[4].

К достоинствам использования системы Яндекс.Контест следует отнести то, что учащемуся не приходится долго ждать результатов оценки его деятельности в виде отметки за свою работу. Если во время урока на это требуется от 10 до 15 минут (если несколько человек одновременно решили задачу, они вынуждены ждать, пока к ним подойдёт учитель), либо несколько дней (если задания сданы на проверку в конце урока). Таким образом, актуализируется проблема что обучающимся не уделяется персональное внимание в образовательном процессе, при проектировании учебного процесса не учитываются интересы и запросы всех субъектов процесса [5]. В данном случае онлайн-система является средством, помогающим устранить данную проблему, так как система выдаёт вердикт обычно в течение нескольких секунд после отправки.

Другим преимуществом является то, что в случае неверного решения система даёт достаточно полное обоснование (оно называется «вердикт»), почему именно решение

считается неверным. Во время проверки работоспособности программы на уроке чаще всего у программы бывает только два вердикта: решение верное либо неверное (неправильный ответ). Однако в программировании, особенно олимпиадном, понятие «некорректная программа» трактуется намного шире. Кроме вердикта «неправильный ответ», система тестирования может выдать и другие вердикты, такие как «превышение времени исполнения», если программа не уложилась в заранее заданные рамки (как правило, 1 – 2 секунды); «превышение использования памяти», если программа потребляет больше памяти, нежели это оговорено в условии (современные требования варьируются от 128 до 512 МБ); «ошибка во время исполнения», если во время выполнения произошло некорректное действие (такое, как деление на 0 либо выход за границы массива); «ошибка формата вывода», если программа выводит не тот тип данных, который был предусмотрен условием задачи. Роль учителя заключается в том, что он, глядя на исходный код программы учащегося, должен подсказать, где именно ошибся обучаемый и как у него нужно действовать, чтобы ошибку исправить.

Также система Яндекс.Контест позволяет улучшить качество проверки усвоения учебного материала и повысить интерес и мотивацию учащихся к изучению программирования. Как известно, одной из наиболее эффективных форм организации учебного процесса является соревнование. Яндекс.Контест обеспечивает возможность проведения соревнований по программированию на наборе задач любой сложности среди учащихся любого уровня подготовки. С учётом различного уровня подготовки учащихся существует два формата правил проведения соревнований по программированию.

Практический опыт использования системы Яндекс.Контест при обучении и подготовке учащихся к конкурсам и олимпиадам по информатике позволил выявить особенности двух основных форматов организации соревнований: ACM (Association for Computing Machinery) и IOI (International Olympiad in Informatics).

При проведении соревнований в формате ACM засчитываются только полностью решенные задачи, то есть решения, которые прошли все заранее заготовленные тесты. Побеждает тот участник, который решил больше всего задач. В случае равенства количества решенных задач побеждает тот, у кого суммарное время решения всех задач меньше. Также в этом формате учитываются неправильные попытки сдачи задачи, каждая из которых добавляет к сумме времени решения определенное количество минут, называемое штрафным временем. В соревнованиях среди студентов, длящихся 5 часов, штрафное время составляет 20 минут за каждую неудачную попытку. В соревнованиях, длящихся 2 часа, штрафное время составляет 10 минут за каждую неудачную попытку. При организации соревнований для школьников в формате ACM можно установить 5 минут штрафа за каждую неудачную попытку. За задачи, которые в итоге так и не будут решены, штрафное время не добавляется. Результат выступления – это два числа: количество решенных задач и суммарное время решения.

Пусть участник А сдал первую задачу на 7-ой минуте с первого раза, вторую задачу на 15-ой минуте с третьего раза, третью задачу на 36-ой минуте тоже с третьего раза, а по четвертой задаче у него было две попытки решения, но обе неудачные. Значит, его результат – 3 решенные задачи с суммарным временем решения

$$7 + (15 + 2 * 5) + (36 + 2 * 5) = 7 + 25 + 46 = 78 \text{ (минут)}.$$

Так как вторая и третья задачи были решены с третьей попытки, предыдущие две добавили по 5 минут штрафного времени каждая, а четвертая задача так и не была решена, следовательно, две неудачные попытки её решить штрафного времени не добавили.

В итоговой таблице участники сортируются в первую очередь по количеству решенных задач в порядке убывания, а при равном количестве задач – по суммарному времени решения в порядке возрастания.

Примерный вид таблицы соревнования в формате ACM можно увидеть на рис. 1 (Всероссийская командная олимпиада школьников по программированию, Восточно-Сибирский полуфинал, 2018 год). Полную таблицу можно просмотреть в [1].

Положение участников [Участники](#)

Последний правильный ответ: F, Лицей 6 Перспектива #1, Красноярск: Ин-тики (Карпов, Лев, Минчаков), 03:58

Последнее отправленное решение: I, ENTER #1, Улан-Удэ: DH v2 (Минеев, Туголуков, Петрова), 03:59

№	Участник	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Очки	Штраф
		51/407	5/80	21/80	3/28	32/80	31/177	45/143	2/6	2/108	39/178		
1	ЦПС #1, Красноярск: Во все тяжкие (Притуляк, Нигматуллин, Сверлова)	+5 03:03	+4 02:48	+ 00:34	+1 03:48	+ 00:54	+ 00:17	+ 00:07	–	+2 03:51	+ 01:24	9	1251
2	Школа Космонавтики 3, Железногорск: Cucumbers inc (Кузин, Щигорева, Щукин)	+2 01:37	+9 03:08	+3 00:24	+ 01:32	+ 00:29	+ 01:03	+ 00:37	–	-3 03:58	+ 00:48	8	860
3	Лицей 174 #2, Зеленогорск: PRAY TO BIZON (Аносов, Преснов, Чернацкий)	+1 00:08	+1 03:38	+ 01:44	+4 03:10	+1 01:12	+4 01:53	+ 00:17	–	-1 03:59	+ 00:28	8	969
4	Лицей-интернат 1 #2, Иркутск: Лицей-интернат 1+Лицей 36 ОАО РЖД Big BAM (Михайлов, Москаленко, Балюк)	+3 03:00	+1 01:33	+3 03:46	–	+1 02:25	+3 01:04	+ 01:20	+ 02:53	–	+2 00:48	8	1272
5	Школа Космонавтики #1, Железногорск: Presentation Error (Федоренко, Казаков, Кулешов)	+3 01:15	+25 03:50	+ 00:53	-3 03:30	+ 00:10	+1 01:20	+ 00:44	–	+6 02:46	+ 00:40	8	1402
6	ЦПС #3, Красноярск: ЦП (Бабин, Котельников, Степан)	+2 01:29	–	+1 00:28	–	+ 01:12	+1 00:57	+ 01:03	+3 03:38	–	+ 01:38	7	788
7	ЦПС #2, Красноярск: RAS (Рачкин, Акимов, Соседов)	+1 01:28	-4 03:59	+ 01:25	–	+1 00:39	+1 02:02	+ 00:33	–	–	+ 00:54	6	483
8	Лицей ИГУ #1, Иркутск: ALLO_KGB (Барышников, Манохин, Кузаков)	+3 00:14	-3 03:54	+2 02:07	–	+1 00:37	+1 01:18	+ 00:46	–	-1 03:59	+ 00:57	6	502

Рис. 1. Таблица результатов конкурса по правилам ACM

Другой формат проведения соревнований по программированию на платформе Яндекс. Контест – это IOI (International Olympiad in Informatics). Его суть заключается в том, что к каждой задаче заранее готовится набор тестов, за правильное прохождение каждого теста даются баллы таким образом, что в сумме все тесты дают 100 баллов. Чем больше этапов

автоматического тестирования прошло решение задачи, тем выше оно оценивается.. Обычно к каждой задаче готовится 50 тестов, правильное решение каждого теста даёт по 2 балла. Из всех попыток по каждой задаче засчитывается лучший результат. Итоговый результат выступления учащегося на соревновании есть сумма баллов решений по каждой задаче.

В итоговой таблице учащиеся сортируются по количеству набранных баллов в порядке убывания. В случае равенства несколько учащихся делят одно и то же место. Примерный вид таблицы соревнования в формате IOI можно увидеть на рис. 2 (Всероссийская олимпиада школьников 2021, региональный этап, Республика Башкортостан, день 2). Полную таблицу можно посмотреть в [2].

Положение участников

Последний правильный ответ: 7, Денис Воронков (11), 04:59  
 Последнее отправленное решение: 7, Денис Воронков (11), 04:59

№	Участник	5	6	7	8	Очки
		301/686	1157/1493	860/1140	77/272	
1	Динара Латыпова (10)	100.00 00:05	100.00 00:13	90.00 04:22	100.00 01:18	390.00
2	Дан Шарифутдинов (11)	100.00 00:06	100.00 00:27	85.00 04:58	100.00 04:21	385.00
3	Егор Безруков (10)	100.00 00:17	100.00 00:45	75.00 04:56	100.00 04:36	375.00
4	Михаил Кузнецов (10)	100.00 00:09	100.00 00:49	70.00 03:00	52.00 04:44	322.00
5	Владислав Гусев (11)	100.00 01:29	100.00 00:24	95.00 04:05	7.00 04:58	302.00
6	Игнат Нигматуллин (11)	100.00 00:47	100.00 03:31	90.00 04:57	7.00 04:52	297.00
7	Артём Сафин (10)	100.00 00:19	100.00 00:37	80.00 02:26	7.00 04:55	287.00
8	Анастасия Александрова (10)	100.00 00:09	100.00 04:03	75.00 02:36	7.00 04:42	282.00

Рис. 2. Таблица результатов конкурса по правилам IOI

У каждого из приведенных выше форматов есть свои достоинства и недостатки. Формат АСМ больше подходит для опытных участников соревнований по программированию, так как его обучающая функция – не просто заставить учащегося решить задачу, но и сделать это как можно быстрее. Другим необходимым навыком является самотестирование задачи перед отправкой в тестирующую систему. Учащемуся необходимо не только написать решение на одном из языков программирования, но и самостоятельно подобрать несколько тестов, вычислить вручную ответы на данные тесты, запустить свою программу на всех тестах и, убедившись, что она выдаёт верные ответы на все тесты, отправить решение в тестирующую систему. Также формат АСМ развивает стратегическое мышление учащегося и умение правильно оценивать сложность задач и предполагаемое время решения каждой задачи. В данном формате соревнований всегда выгоднее вначале решать простые задачи, а затем –

сложные. Допустим, имеется две задачи. Первая требует 5 минут для решения, вторая – 10 минут. Если начать решение с простой задачи, первая будет сдана на 5-ой минуте, а вторая – на 15-ой. Суммарное время решения составит 20 минут.

Если начать решение со сложной задачи, вторая задача будет сдана на 10-ой минуте, а первая – на 15-ой. Суммарное время решения составляет 25 минут. Таким образом, в обоих случаях обе задачи будут решены через 15 минут после начала соревнования, но из двух учащих, абсолютно одинаково умеющих решать, выше окажется тот, кто точнее оценил сложность задач и последовательность их выполнения во время прочтения условий.

Недостатком формата АСМ является то, что, если решение не прошло хотя бы один тест, оно целиком аннулируется. Это может негативным образом сказаться на мотивации учащихся. Читая условие, учащийся может осознать, что он не знает полного решения задачи, но может предложить решение, рассматривающее некоторые частные случаи. Однако ему нет смысла даже начинать решать, так как задача всё равно не будет засчитана, но время при этом будет потеряно.

В формате IOI, напротив, выгодно писать решение на каждую задачу, даже если алгоритм полного решения неизвестен. Количество попыток никак не влияет на итоговый результат, что позволяет экспериментировать с решением задачи. Также не учитывается время отправки решения, что позволяет более тщательно обдумывать алгоритмы и не волноваться, если прошло определённое количество времени, но ещё ни одна задача не решена, ведь главное – решить в любой момент до конца соревнования. Формат IOI хорошо подходит тем учащимся, у которых медленная скорость набора текста на клавиатуре. Это позволяет данным учащимся не проигрывать по времени тем участникам соревнований, которые быстрее печатают.

Недостатки формата IOI заключаются в том, что некоторые типы задач непригодны для использования в данном формате: например, задачи, в которых ответом является одно слово «YES» либо «NO». Так как по каждой задаче засчитывается лучшее решение из всех отправленных, то целесообразнее не решать такую задачу вообще, а написать две программы, первая из которых на все тесты выводит в качестве ответа слово «YES», а вторая – слово «NO». Затем отправить оба решения в тестирующую систему и гарантированно получить минимум 50% баллов от полного решения задачи.

В настоящее время по правилам IOI проводятся все официальные личные олимпиады среди школьников (районная, областная и республиканская в Беларуси; школьная, муниципальная, региональная и всероссийская в России, а также международная олимпиада среди школьников [3]). По правилам АСМ проводятся соревнования среди студентов и командные соревнования среди школьников, например, ВКОШП (всероссийская командная олимпиада школьников по программированию) [1-3].

## Литература

1. Восточно-Сибирский полуфинал ВКОШП 2018. URL: <https://contest.yandex.ru/contest/9370/standings/> (Дата обращения 03.05.2021)
2. Региональный этап 2021, 02 - Республика Башкортостан, день 2. URL: <https://contest.yandex.ru/roi/contest/24201/standings/> (Дата обращения 03.05.2021)
3. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2019/2020 году. URL: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/inf.php> (Дата обращения 03.05.2021)
4. Бровка Н.В. Дидактические особенности организации компьютерных средств обучения студентов математических специальностей. / Н.В. Бровка // Информатика и образование. 2020;1(1):34-41.
5. Казачёнок В.В., Моисеева Н.А., Русаков А.А. «Применение нейронных сетей для автоматизации индивидуального обучения»./ В.В. Казачёнок, Н.А. Моисеева, А.А. Русаков //Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». – № 2(61). – Июнь 2019. – С. 45–47.

Матюшёнок Андрей Александрович,

Белорусский государственный университет, механико-математический факультет, кафедра теории функций. Аспирант. [mat87654@mail.ru](mailto:mat87654@mail.ru)

Бровка Наталья Владимировна,

Белорусский государственный университет, механико-математический факультет, кафедра теории функций. Профессор, доктор пед. наук, кандидат физ.-мат. наук. [n\\_br@mail.ru](mailto:n_br@mail.ru)

### ABOUT THE FEATURES OF USING THE PLATFORM

#### YANDEX.CONTEST IN TEACHING COMPUTER SCIENCE TO STUDENTS

**Abstract:** A number of issues concerned about online system Yandex.Contest as a mean of education are considered. Some forms of organization of education process in the online system are given. Advantages and disadvantages of each form are considered.

**Key words:** programming, problem solving, organization of educational process.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ**

**Аннотация.** Рассмотрены методические подходы к параллельному обучению языкам программирования в учебном предмете информатика в старшей школе, имеющие актуальный характер в современных условиях. Приведены основные направления применения технологии параллельного обучения в курсе информатики.

**Ключевые слова:** технология параллельного обучения; языки программирования; информатика; старшая школа.

Ведущим направлением современного школьного образования РФ выступает воспитание активной, творческой личности школьника, который может самостоятельно воспринимать, анализировать информацию и в последующем планировать и решать задачу возникающей в реальности. Т.е. для активного развития личности обучающихся нужно организовать инновационные условия, которые будут не только учитывать скорость информационного потока, но и нацелены на развитие у школьников навыков критического и системного анализа информации, планирования деятельности и воплощения идей. Синергия технологии параллельного обучения позволяет более эффективно использовать полученные знания и применять их на ранее не изученных объектах, но схожих по определённому классу, виду и т.п.

Широкое внедрение информационных технологий, включение в учебный план новых разделов в предметную область «Математика и информатика» с одной стороны, и уменьшение количества часов по курсу информатики с другой, предполагают поиск новых методических подходов к обучению информатике в общеобразовательных школах. Одним из таких подходов в организации и проведении уроков информатики в профильных классах является внедрение технологии параллельного обучения нескольким языкам программирования.

Линия моделирования и формализации, наряду с линией алгоритмизации и программирования, является фундаментальной основой информатики. Важнейшая задача информатики - работа с огромными объемами информации, где важными качествами

личности являются развитие критического и системного мышления. Применение параллельного обучения языкам программирования может стать одним из ключевых средств решения существующих проблем обучения языкам программирования в курсе информатики для старших школьников. Данный подход способствует овладению обучающимися более прочными знаниями по языкам программирования, умению написать код программы на нескольких языках программирования, тестировать ее и применять в реальных ситуациях, развивать гибкость мыслительной деятельности. Использование технологии параллельного обучения позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся, повышает мотивацию к изучению языков программирования, позволяет выстраивать индивидуальные траектории обучения и способствует более эффективному мониторингу достижений образовательных результатов (предметных, личностных и метапредметных). Одним из путей организации параллельного обучения является объединение сходных (близко по понятийному аппарату) учебных дисциплин в системе школьного образования. В том числе применение технологии параллельного обучения внутри отдельного учебного предмета. Например, одновременное обучение нескольким языкам программирования в школьном курсе информатики.

Вначале рассмотрим все существующие определения понятия «параллельное обучение»: «Параллельное обучение – это сочетание учебных методов» (Bersin&Associates, 2003). «Параллельное обучение – совмещение онлайн- и очного обучения» (Reay, 2001). В 2006 г. в статье «Справочник параллельного обучения» (Bonk, 2006) дается одно из первых достаточно чётких описаний параллельного обучения, отражающее его основные особенности: «Параллельное обучение – это система обучения, основанная на сочетании очного обучения (обучения лицом-к-лицу) и обучения компьютерными средствами». Ещё более узкое и конкретное определение дает Институт Клейтона Кристенсена (Christensen): «Параллельное обучение – это образовательный подход, совмещающий обучение с участием учителя (лицом-к-лицу) с онлайн обучением и предполагающий элементы самостоятельного контроля учеником пути, времени, места и темпа обучения, а также интеграцию опыта обучения с учителем и онлайн» [1].

Проведенный анализ методических работ показывает, что параллельное обучение в системе образования в основном используется как синтез классно-урочный и дистанционный формы обучения. Технология параллельного обучения внутри предметного аспекта почти не рассматриваются.

Исходя из вышесказанного, под параллельным обучением языкам программирования будем понимать, образовательный процесс обеспечивающий:

- 1) на уровне понятийного аппарата курса информатики – освоение синтаксиса и семантики нескольких разных языков программирования одновременно;

2) на уровне алгоритмического аспекта – умение составлять различные алгоритмические структуры, анализировать и оценивать степени сложности алгоритма на практике с позиции автоматизации различных языков программирования;

3) на уровне технологического аспекта – приобретение практических навыков различных технологий программирования в пределах системы школьного образования.

В данной статье предлагается авторский подход к использованию технологии параллельного обучения в школьном курсе информатики. Рассматривается одновременное обучение нескольким языкам программирования в профильных классах. При этом, доминирующим является изучение алгоритмических структур в различной интерпретации (вербальный, графический, алгоритмический язык). Именно эта ступень позволяет заложить фундамент знаний, который можно будет накладывать непосредственно на особенности отдельно изучаемых языков программирования, программируя созданные алгоритмы, используя элементы языка программирования, осуществляя организацию действий над информацией, организацию данных для определенного языка программирования.

Цели и задачи программирования в школьном курсе информатики направлены на формирование алгоритмической и информационной культуры учащихся (- знать основные свойства алгоритмов, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл, понятие вспомогательного алгоритма; - уметь использовать алгоритмические конструкции, выполнять и строить алгоритмы решения задач различной сложности, выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; - уметь анализировать и оценить степень сложности алгоритма; - уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, в дальнейшем освоении профессий и др). Важным условием изучения нескольких языков программирования одновременно, является выбор языков, частично совпадающих с синтаксисом или строго отличающихся друг от друга. Следовательно, возможны несколько подходов к параллельному обучению языкам программирования в старшей школе.

1. Параллельного обучения языкам программирования, частично совпадающим с синтаксисом. Примерами таких языков могут быть C++ и Java или Кумир и Pascal ABC.

2. Параллельного обучения языкам программирования, которые не похожи по синтаксису друг на друга. Примерами таких языков могут быть C++ , Python, Pascal ABC и др.

3. Методика параллельного обучения языкам Web программирования.

В данной работе рассматривается второй подход, где результатом обучения становится получение учащимися первоначальных навыков различных технологий программирования одновременно. Технология параллельного обучения используется в системе педагогического образования давно. Однако, в контексте применения параллельного обучения внутри

конкретного учебного предмета, в том числе в информатике отсутствует, что свидетельствует об актуальности данной работы.

Суть параллельного обучения языкам программирования в информатике для профильных классов на примере 10 кл. заключается в следующем:

1. Учащиеся 8, 9 классов получают базовые знания по основам алгоритмизации и языков программирования.

2. На основе пункта 1, далее в 10 классе раздел «Алгоритмизация и программирование» направлен на освоение нескольких языков программирования одновременно, которые предусмотрены образовательным стандартом по информатике для старшей школы.

3. Для реализации пункта 2, предлагается несколько допустимых вариантов обучения:

- а) Pascal ABC; C; C++;
- б) Pascal ABC; C++; Python;
- в) Кумир; Pascal ABC; C++; и др.

4. После выбора одного из перечисленных вариантов пункта 3, предлагается графическая запись или словесная алгоритмическая запись учебной задачи по конкретной теме раздела программирования школьного курса информатики и для нее одновременно создается код программы на трех перечисленных языках программирования.

5. Учитель вместе с обучающимися проводит анализ по синтаксическим конструкциям каждого языка программирования, отмечая особенности синтаксической конструкции каждого языка.

6. Предлагается типичная задача (задача познавательного уровня) для закрепления изученного материала.

7. При успешном результате освоения данного материала, предлагаются задачи продуктивного и репродуктивного уровня сложности.

Далее ниже приведем, методические рекомендации по реализации параллельного обучения языкам программирования Pascal ABC; C++; Python в 10 классе.

**Пример.** Пусть дано целое положительное число  $N$ . Необходимо вычислить сумму:

$$1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{N!}$$

Учащимся предлагается составить в виде графической записи (блок-схему) алгоритма вычисления суммы числовой последовательности (см. рис. 1.).

Далее учащиеся самостоятельно разбирают код каждой программы (см. таб. 1) самостоятельно, а учитель выступает в роле консультанта. Предлагается несколько примеров разной степени сложности для закрепления пройденного учебного материала. Таким образом, у учащихся формируется системное представление об организации данных на разных языках программирования; навыки реализации циклических алгоритмов на разных языках программирования; умение разными способами анализировать и оценивать коды

программ. Предложенный методический подход аналогично применяется к остальным темам раздела «Алгоритмизация и программирования» школьного курса информатики в профильных классах [2],[3]

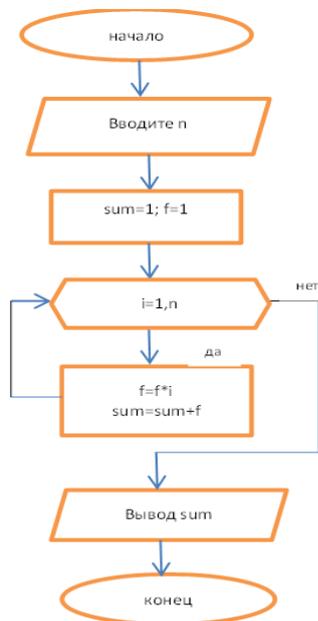


Рис 1. Блок-схема вычисления суммы заданной числовой последовательности

**Таб. 1.** Код программы вычисления суммы заданной числовой последовательности на трех языках программирования.

Pascal ABC	C++	Python
<pre> var i, n, f: integer; sum: real; begin readln(n); sum := 1; f := 1; for i := 1 to n do begin f := f * i; sum := sum + 1 / f; end; writeln(sum:0:8); end. </pre>	<pre> #include &lt;iostream&gt; int main() { int n; int sum=1; int f= 1; cin&gt;&gt;n; for(int i=1; i&lt;= n+1;i++): { f*= i sum *+= 1 / f } cout&lt;&lt; sum&lt;&lt;endl; return 0; } </pre>	<pre> n=int(input()) sum=1 f= 1 for i range(1, n+1): f*= i sum *+= 1 / f print(sum) </pre>

Таким образом, технология параллельного обучения языкам программирования в школьном курсе информатики дает возможность сочетать независимую, индивидуальную работу с коллективной, групповой работой, стимулирует самостоятельный поиск учащимися требуемой информации для решения поставленной задачи. Обучение посредством технологии параллельного обучения дает возможность не только получить требуемые знания, умения, навыки, но и выработать компетентность обучающихся, что даст возможность достигнуть успеха в практической работе.

### Литература

1. Нугуманова Л.Н., Шайхутдинова Г.А., Яковенко Т.В., Технология смешанного обучения: модели, содержание, рекомендации // Современный ученый. – 2019. – № 4. – С. 191–197.
2. Информатика. Углубленный уровень.: учебник для 10 класса: в 2 ч., Ч. 1, 2/К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. - 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. Семакин И.Г., Шеина, Шестакова Л.В. Информатика и ИКТ - профильный уровень: учебник для 10 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 363

Мирзоев Махмашариф Сайфович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет» (ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»), профессор кафедры технологических и информационных систем, доктор педагогических наук, доцент, sharifmir64@gmail.com

Джонмахмадов Исломидин Тешаевич,

Бохтарский государственный университет, аспирант кафедры методики преподавания информатики, аспирант.

Тагоев Зафар Зайнулович,

Бохтарский государственный университет, аспирант кафедры методики преподавания информатики, аспирант.

Mirzoev Makhmasharif Saifovich,

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow Pedagogical State University" Annotation.

Dzhonmakhmadov Islomidin Teshaeovich,

Bokhtar State University, postgraduate student of the Department of Informatics Teaching Methods, graduate student.

Tagoev Zafar Zainuloevich,

Bokhtar State University, postgraduate student of the Department of Informatics Teaching Methods, graduate student.

## METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF PARALLEL TRAINING IN PROGRAMMING LANGUAGES IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE IN SPECIALIZED CLASSES

**Abstract:** Considered are methodological approaches to the parallel teaching of programming languages in the subject computer science in high school, which are relevant in modern conditions. The main directions of application of the technology of parallel learning in the course of computer science are given.

**Keywords:** parallel learning technology; programming languages; computer science; high school.

УДК 378.147

**В.А. Мушруб**

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова;  
Российский технологический университета МИРЭА

**А.Н. Выборнов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

**V.A. Mushrub**

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Plekhanov Russian University of Economics”;  
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “MIREA - Russian Technological University”

**A.N. Vybornov**

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “MIREA - Russian Technological University”

## INNOVATIONS IN TEACHING NETWORK-BASED PLANNING

**Abstract.** In the present paper, authors propose some methodical and methodological innovations in education aimed at formation of students’ competencies in the field of the network-based planning and management. Examples related to teaching the PERT method are given.

**Keywords:** teaching methods in higher education, teaching methodology, PERT, project management, network-based planning and management.

The task of coordinating the execution of large complex of tasks requires the study of the theoretical foundations of network-based planning and management methods. This paper describes how to teach students of various specialties to solve this problem. For students of management specialties, the relevant competence consists in understanding the problems and tasks that arise

during planning, in understanding the opportunity of saving time and resources due to the transition from inefficient planning to efficient one. For students of IT specialties, it is useful to understand that one may need to create a new algorithm and write a software product, specifically designed for this task, to solve a practical problem.

A network model and a graphical representation of the complex of tasks are the basis of the network-based planning and management. One of the methods of saving time, described most common in textbooks, is the Program Evaluation and Review Technique, abbreviated as Pert), see [4], [5], [7]. This method is still used in research [2], [3], [6], [8].

The most popular software products for decision-making support in the field of network-based planning and management are Microsoft Project, Oracle Primavera Enterprise Project Portfolio Management, Megaplan and Planfix. Oracle Primavera P6 does not support PERT directly, but one can use the UDF and Global Change functions to emulate the PERT method. As for the Russian software, we should mention the ADVANTA platform, which automates the management of project portfolios.

The first methodological note concerns the fact that it is possible to use several different dependencies of the task completion time on the resources spent at once in one project. The presence of various dependencies of the deadlines of execution of separate tasks from on their costs is due to the fact that both the company's own departments and third-party organizations can be involved in the task.

Most management technologies publications in higher education teach PERT-COST technique. According to this Pert-Cost technique, the dependence of the task execution time on its cost is linear [7] and is expressed by the equality

$$\bar{t}(x) = \bar{t}_n + \frac{1}{k}(x_{\min} - x), \text{ where } x \in [x_{\min}; x_{\max}].$$

In the previous dependence,  $\bar{t}(x)$  means the average time to complete the task, if the resources costs are equal to  $x$ ,  $x_{\min}$  – the lowest possible cost of this task,  $\bar{t}_n$  – the usual (normal time to complete the task), which corresponds to the minimum cost,  $k$  – the cost gradient. Following professor G. P. Fomin, one can consider the hyperbolic dependence of the task execution time on the resources spent on it:  $t = V/x$  or the exponential dependence:  $t(x) = t_n \cdot \exp(c(x_{\min} - x))$ . In addition, this dependence can be discrete and set by a table.

In order for a student to be able to navigate the procedure for optimizing the complex of tasks, a task is proposed in which the dependencies of the duration of tasks on resources are different, there are no indirect fixed costs, and optimization is performed without changing the total costs of the project as a whole.

Let us consider a training task that illustrates the proposed methodological approach.

The complex of tasks is defined by the structural and time table 1. Column 1 – the task ID, column 2 – the predecessors, column 3 – the planned costs, column 4 – the planned time of execution, column 5 shows the type of dependence of the task execution time on the applicable resources.

Table 1

1.	2.	3.	4.	5.
A	–	2	18	$t = 42 - 12x$
B	–	3	6	$t = 42 - 12x$
C	A	1	12	fixed
D	C	12	6	$t = 72/x$
E	A,B	6	30	$t = 180/x$
F	C	10	2	Set by the table
G	E,D	14	6	Set by the table

The dependence of the duration of task F on resources is given in Table 2, and the dependence of the duration of task G – in Table 3.

Table 2

x	20	10	7	4
t	8	12	14	15

Table 3

x	20	14	10
t	7	12	21

Fig. 1 shows the initial network graph on a time scale. The rectangles represent the early moments of completion of the task. Free reserves of task time are shown in dotted lines.

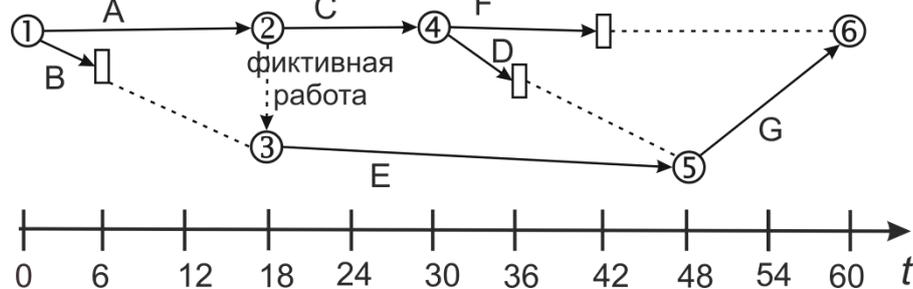


Fig. 1.

One needs to move resources from non-critical tasks to critical ones so that the project execution time is reduced as much as possible.

The critical path is defined as the complete path of the maximum duration, and the path duration as the sum of the durations of the task included in it. The solution of the task consists of three steps.

Step 1. Let us move resources from task A to task B. We solve a system of equations to determine the new amount of resources for each task:

$$\begin{cases} t_A(x_A) = t_B(x_B), \\ x_A + x_B = 2 + 3. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 42 - 12x_A = 42 - 12x_B, \\ x_A + x_B = 5. \end{cases}$$

This system has a solution  $x_A = x_B = 2,5$  to which the new task durations  $t_A = t_B = 12$  correspond. The network graph obtained after the first step is shown in Fig. 2.

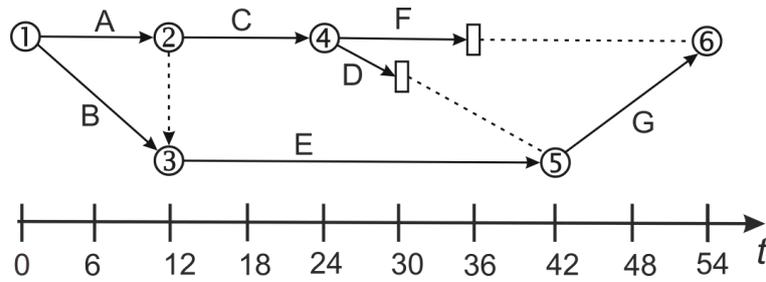


Fig. 2

Step 2. Let us transfer resources from the task F to the task E. We solve a system of equations to determine the amount of resources being transferred; the first equation is intended to equalize the earliest finishes of D and E:

$$\begin{cases} 12 + \frac{180}{x_E} = 24 + \frac{72}{x_D}, \\ x_D + x_E = 18. \end{cases}$$

Solving this system we get  $x_D = x_E = 9$  and  $t_D = 8, t_E = 20$ . The network graph obtained after the second step is shown in Fig. 3.

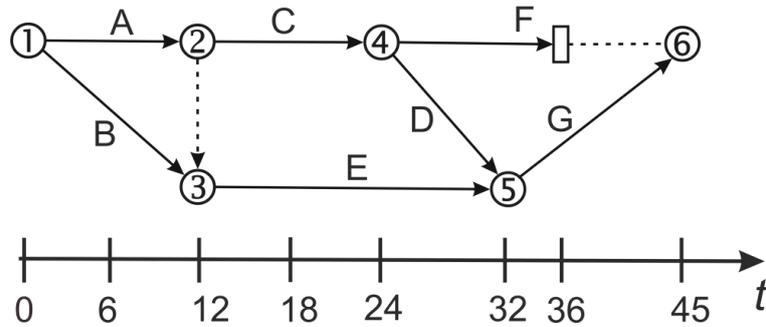


Fig. 3

Step 3. Let us transfer resources from the task F to the task G. The total cost of execution of the task F and the task G is  $10 + 14$  conventional units, we redistribute them as follows: allocating 4 CU for task F and 20 CU for the task G. As a result, the network graph will take the form shown in Fig. 4.

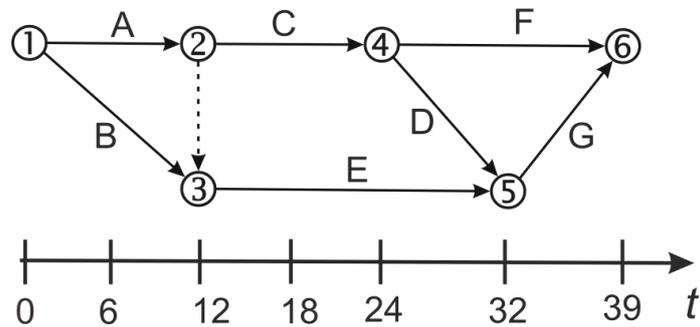


Fig. 4

The first methodological note. Now let us proceed to the correction of the algorithm for finding the critical path. One can find two inaccuracies in the educational literature [4], [5], [7]:

- 1) the statement that one needs to first determine both the early and late dates of the completion of all events to find the critical path;
- 2) the statement that every complete path, such that all its events have no time reserves, is critical.

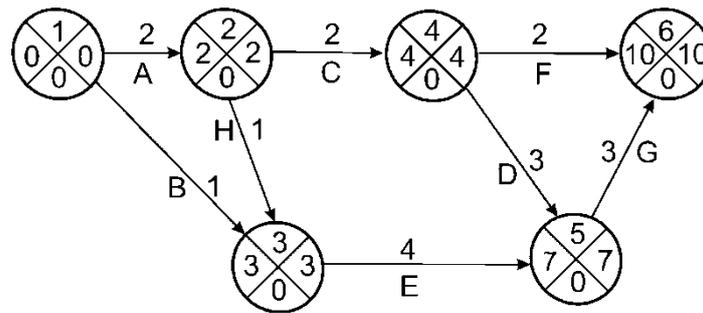


Fig. 5

Fig. 5 shows a network graph under PERT technique. All events of the paths 1, B, 3, E, 5, G, 6 have no time reserves and, if statement 2) were true, this path would be critical. However, it is not critical, since the task B has a free time reserve of 2 days. This network graph has just two critical paths (A, C, D, G) and (A, H, E, G). Paths (E, F), (A, B, F), (E, C, D), and (A, G, D) are not critical, although no event that any of these paths passes through has time reserves. Obviously, the opposite of statement 2 is actually true: if the path is critical, then no event through which it passes has time reserves. Now let us show that to find and visualize critical paths, it is sufficient to find the early completion dates of all events and the early completion dates of all tasks.

**Conclusion.** The authors used the new teaching methodology for teaching the disciplines "Risk Management", "Optimization Methods and Operation Research", "Project Management" in Plekhanov Russian University of Economics. One of the results of this approbation was scientific article [1] writing by students.

### References

1. Blagovisny D. Yu., Goryachev V S., A. V. Semenova A. V., Kuterin D. A. Estimating project timelines using a modification of the PERT method// Theoretical & Applied Science. 2019. Volume 80. P. 331-335
2. Chang Y., Jiang Y., Zhang C.et al. PERT based emergency disposal technique for fracture failure of deep water drilling riser// Journal of Petroleum Science and Engineering. 2021. Volume 201. P. 108407
3. Goman M., Pecerska J. Merge Event Bias in Project Evaluation Techniques – Problems and Directions// 61st International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University (ITMS) [Riga, Latvia, 15-16 Oct. 2020]: Proceedings of International Scientific Conference / Publisher: IEEE. N=Y USA, Moscow Russia, Malleshwaram West Bengaluru India: IEEE 2020. P. 1-6.
4. Gorbvtsov G.Ya. Project management. Training and methodology complex, 2009. M.: EAOI. 221 pp.
5. Grucza B. Zarządzanie projektami - studia przypadków. 2013. Warsaw: Oficyna a Wolters Kluwer business. 154 pp
6. Mushrub V.A., Sobolev V.N., Fomin G.P. On reducing the duration of the project without increasing costs// Innovation & Investment. 2018. No 8. P. 265-270

7. Trocki M., Grucza B., Ogonek K. Project management, 2011. Moscow: Finance and Statistics. 302 pp.

8. Roos E., den Hertog D. A distributionally robust analysis of the program evaluation and review technique// European Journal of Operational Research. 2021. Volume 291, Issue 3. P. 918-928,

Мушруб Владимир Александрович,

Кандидат физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», доцент кафедры экономико-математических методов в экономике; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (ФГБОУ ВО «РТУ МИРЭА»), доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доцент, mushrub@yandex.ru

Выборнов Александр Николаевич.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА–Российский технологический университет» (ФГБОУ ВО «РТУ МИРЭА»), доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доцент, econ-math@rambler.ru

Mushrub Vladimir,

Ph.D., Assistant professor, The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “Plekhanov Russian University of Economics” and

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “MIREA - Russian Technological University”

Vybornov Aleksandr,

Ph.D., Assistant professor, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “MIREA - Russian Technological University”

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИММЕТРИИ, ОГИБАЮЩИХ, МЕТОДА УСЛОВНОГО ЭКСТРЕМУМА И МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ТЕОРИИ ОПТИМИЗАЦИИ

**Аннотация:** на ярком и содержательном примере показана двойственность задач нахождения огибающих и задач на условный экстремум. В методическом плане это позволяет примерно вдвое сократить время на объяснение и изложение двух достаточно сложных математических понятий, которые обычно в курсах математики излагаются раздельно. С помощью предлагаемого подхода и соображений симметрии впервые найдены точные границы изменения различных величин тетраэдра. Для проверки достоверности результатов используется метод Монте-Карло.

**Ключевые слова:** Оптимизация, огибающая, условный экстремум, симметрия, тетраэдр, метод Монте-Карло.

Ряд хорошо известных проблем, таких как задача Дидоны (форма верёвки охватывающий наибольшую площадь) и др. послужили стимулом к развитию актуальной и быстро развивающийся настоящее время теории оптимизации. Если в задаче Дидоны экстремальная форма верёвки интуитивно очевидна: окружность, в других случаях это совсем не так. Например, в известной проблеме Понселе экстремальные значения периметра треугольников в зависимости от отношения радиусов вписанной и описанной окружностей (фундаментальное неравенство треугольника) описываются достаточно сложными формулами, которые играют важную роль в математике. Казалось бы, аналогичный вопрос для тетраэдра уже давно мог быть детально исследован, однако до сего момента, в отличие от случая треугольника, имелись лишь приближённые оценки получаемые обычно с помощью классических неравенств Коши-Буняковского и их аналогов для границ изменения объёма, площади поверхности и др. в зависимости от отношения радиусов вписанных и описанных сфер. Такие оценки можно сказать, уже столетия кочуют из учебника в учебник. Видимо, прежде всего, эта ситуация объясняется сложностью возникающей в 5 мерном (одно из ребер можно принять за 1) пространстве с сильно нелинейными функциями, задачи на условный экстремум. Оказывается, что можно развить регулярный метод предсказания и практического нахождения точных границ распределений на основе подхода включающего дифференциальную геометрию и метод Монте-Карло, чему и посвящена настоящая работа.

Работа обсуждалась с рядом известных математиков, в том числе по приглашению члена-корреспондента РАН Е. В. Щепина была доложена на семинаре Н. П. Долбилина в

математическом институте им. В.А. Стеклова и получила положительную оценку. По значимости результатов в такой, казалось бы, классической и устоявшейся области науки, можно ожидать, что они со временем должны быть приняты во внимание, как в методике преподавания, так и в теоретических разработках, по крайней мере - в стереометрии или теории оптимизации.

Для определения экстремальных значений различных величин произвольных тетраэдров, таких как полная площадь поверхности, периметр и др. в зависимости от отношения радиусов вписанной и описанной сфер

$$\rho = \frac{r}{R}$$

будем рассматривать тетраэдры, задаваемыми длинами своих ребер:  $(a, b, c, e, f, g)$ , где  $e, f, g$  – ребра противоположные соответственно  $a, b, c$  для различных типов симметрии. При этом, так как  $\rho$  – безразмерная величина, одно из ребер всегда можно принять за 1. Как показано ниже, для полной площади поверхности подходит конфигурация с четырьмя равными сторонами вида  $(1, 1, x, 1, 1, y)$ . Для объема, радиуса описанной сферы и площади поверхности тогда справедливы формулы:

$$V = \frac{1}{12}xy\sqrt{4-x^2-y^2}, \quad R = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{4-x^2y^2}{4-x^2-y^2}}, \quad S = \frac{1}{2}(x\sqrt{4-x^2} + y\sqrt{4-y^2}).$$

Так как  $r = 3V/S$ , то

$$\rho = \frac{xy(4-x^2-y^2)}{\sqrt{4-x^2y^2}(x\sqrt{4-x^2}+y\sqrt{4-y^2})}, \quad \hat{S} = \frac{2(4-x^2-y^2)(x\sqrt{4-x^2}+y\sqrt{4-y^2})}{4-x^2y^2}, \quad (1)$$

где  $\hat{S} = \frac{S}{R^2}$  – безразмерная площадь поверхности.

Параметрические кривые  $(\rho(x, y_0), \hat{S}(x, y_0))$  заметающие область между нижней и верхней границей распределения  $\hat{S}$  показаны на Рис. 1, где точки соответствуют  $y_0 = 1.4$ ;  $0 \leq x \leq 2/y_0$ , пунктир:  $y_0 = 1.4$ . Видно, что верхняя и нижняя граница соответствуют некоторым огибающим, которые, как известно, должны удовлетворять условию обращения в ноль якобиана, или

$$\frac{\partial \rho}{\partial x} \frac{\partial \hat{S}}{\partial y} - \frac{\partial \rho}{\partial y} \frac{\partial \hat{S}}{\partial x} = 0. \quad (2)$$

С учетом (1) для верхней границы отсюда находим связь:  $y = x$ . Но тогда из (1) исключив  $x$ , находим формулу для огибающей или верхней границы распределения

$$S = R^2 2\sqrt{2} \sqrt{1 + 18\rho^2 - 27\rho^4 + (1 - 9\rho^2)\sqrt{1 - 10\rho^2 + 9\rho^4}}. \quad (3)$$

Как можно проверить, (3) заодно дает и верхнюю границу распределения  $S$  для равногранных тетраэдров, а нижняя граница для них получается из (3), если поменять знак перед внутренним радикалом. При этом по аналогии с двумерным случаем, грани равногранных тетраэдров на границах вырождаются в равнобедренные треугольники. Аналогично для нижней границы связь на огибающей можно получить в виде кубического уравнения относительно квадратов  $x$  и  $y$ :

$$-16 + 36x^2 - 24x^4 + 4x^6 + 36y^2 - 72x^2y^2 + 42x^4y^2 - 5x^6y^2 - 24y^4 + 42x^2y^4 - 22x^4y^4 + 2x^6y^4 + 4y^6 - 5x^2y^6 + 2x^4y^6 = 0.$$

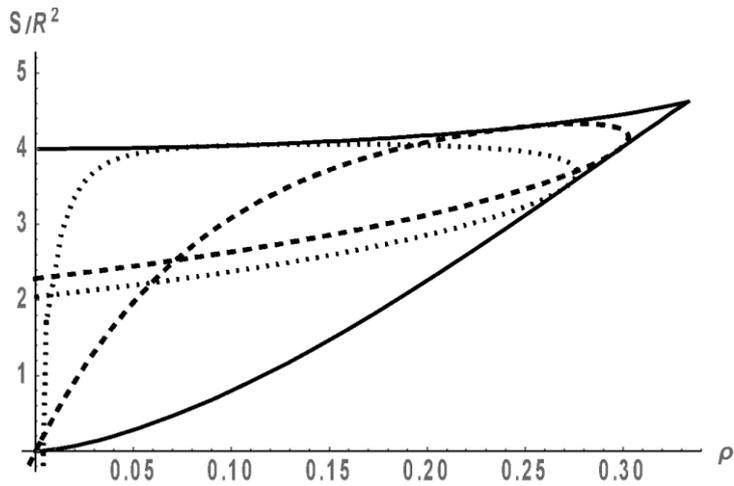


Рис. 1. Огибающие и параметрические кривые.

На Рис. 2 точками представлены результаты моделирования методом Монте-Карло распределения  $S$ . Для этого все множество (произвольных) тетраэдров с точностью до подобия задавалось всевозможными случайными и равномерно распределенными по поверхности единичной сферы четверками точек-вершин (числом 10000) по которым вычислялись  $\hat{s}$  и  $\rho$ . Сплошными линиями показаны границы найденные выше. Светлые линии – система параметрических кривых

$$(\rho(y_0, z), \hat{s}(y_0, z)), y = 0.15; 0.3; \frac{1}{\sqrt{2}},$$

найденных из другого представления рассмотренной выше конфигурации, когда тетраэдры задаются координатами своих вершин:

$$(0,0,0), (1,0,0), \left(\frac{1}{2}, y, z\right), \left(\frac{1}{2}, y, -z\right); \text{ где } 0 < z \leq \frac{1}{2}; 0 < y.$$

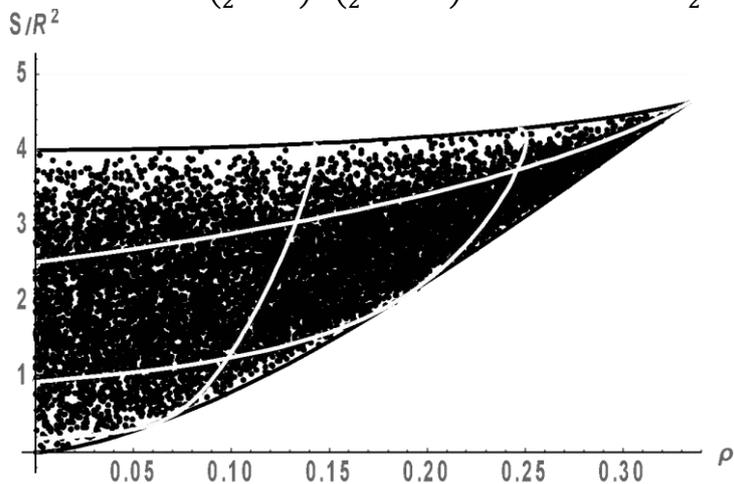


Рис.2. Применение метода Монте-Карло.

При этом верхняя граница может быть найдена как предел

$$\text{при } z \rightarrow \frac{1}{2} \text{ при фиксированных } y \text{ из множества: } \frac{1}{\sqrt{2}} \geq y > 0.$$

Сравнение полученных границ распределений с известными оценками показывает существенное расхождение. Так, например, для нижней границы площади поверхности известна оценка

$$8\sqrt{3}\rho^3 \leq \frac{1}{6\sqrt{23^4}} \hat{s}^{3/2}.$$

Найденная отсюда  $\hat{s}$  в зависимости от  $\rho$ , может отличаться от точной на 30%.

Другую возможную конфигурацию с четырьмя равными сторонами  $(1,1,1,1, x, y)$ , можно описать так: берется правильный треугольник с единичными сторонами-ребрами и из одной его вершины в произвольном направлении в пространстве строится еще одно единичное ребро, остальные два ребра обозначаются за  $x, y$ . Численный эксперимент показывает, что эта конфигурация “слабее” рассмотренной выше конфигурации в том смысле, что границы нового распределения находятся целиком внутри старых. Это можно объяснить тем, что первая конфигурация имеет не только четыре одинаковых стороны, но и две попарно-одинаковых грани, т.е. ее симметрия совершеннее.

В других случаях, например при определении границ площади поверхности периметра специальных тетраэдров - ортоцентрических, изодинамических и др. наряду с рассмотренной конфигурацией, которая в таких случаях описывает только одну из границ, вторая граница (или обе в случае каркасных тетраэдров) достигается на правильных треугольных пирамидах у которых основание – правильный треугольник, а три ребра при противоположной вершине равны.

Выше мы рассматривали определение границ распределения параметров тетраэдров с помощью понятия огибающей, но эквивалентное их определение возможно с помощью понятия условного экстремума. Действительно, если рассмотреть типичную задачу на условный экстремум: найти экстремальные значения функции

$$u = u(x, y) \text{ при условии } v = v(x, y) = 0, \quad (4)$$

и составить функцию Лагранжа  $L = u(x, y) + \lambda v(x, y)$ , то из условий

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial v}{\partial x} = 0, \quad \frac{\partial L}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial y} + \lambda \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

получаем  $\lambda = -\frac{\partial u}{\partial x} / \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y} / \frac{\partial v}{\partial y}$

и уравнение (2) связывающее  $x, y$ .

Которое вместе с условием  $v(x, y) = 0$  можно использовать для нахождения условного экстремума не используя с самого начала параметр  $\lambda$ . При этом можно решать и континуум задач на условный экстремум, если вместо  $u = u(x, y), v(x, y) = 0$  сразу рассматривать отображение  $u = u(x, y), v = v(x, y)$ , тогда (2) означает обращение в ноль якобиана этого отображения и является необходимым условием существования огибающей на плоскости  $u, v$ .

**Теорема 1.** Множеству решений задач на условный экстремум определенных выше, соответствует огибающая для отображения  $u = u(x, y), v = v(x, y)$ , или  $w = w(x, y) = (u(x, y), v(x, y))$  задаваемая условием (2), а два семейства параметрических кривых  $(u(x, y_0), v(x, y_0))$  и  $(u(x_0, y), v(x_0, y))$ , где  $x, y$  изменяются в некоторых окрестностях  $x_0$  и  $y_0$ , в каждой фиксированной точке огибающей  $(u(x_0, y_0), v(x_0, y_0))$  касаются друг друга и огибающей.

**Доказательство.** Будем предполагать все вводимые ниже функции обладающими необходимой гладкостью. Так как касательные векторы параметрических кривых есть

$$t_1 = \left(\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial v}{\partial x}\right) \text{ и } t_2 = \left(\frac{\partial u}{\partial y}, \frac{\partial v}{\partial y}\right),$$

то (2) взятое в точке  $(x_0, y_0)$  означает их линейную зависимость, т.е. – касание. Пусть  $y = \varphi(x)$  неявная функция  $x$  определяемая соотношением (2),  $h$  - малое число, тогда при  $h \rightarrow 0$  выражение

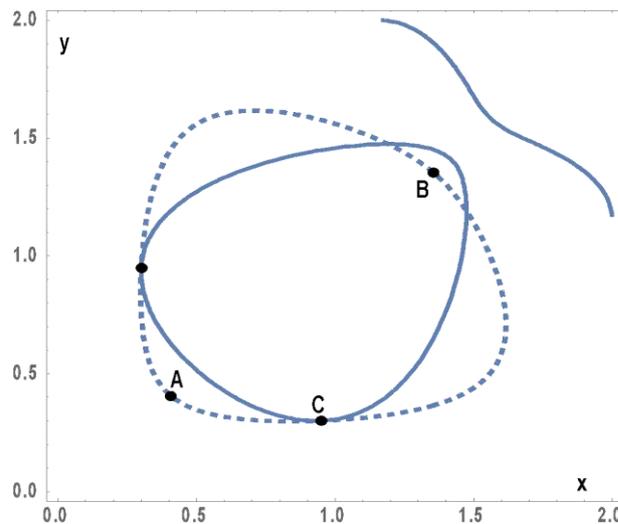
$$t_3 = \frac{w(x_0 + h, \varphi(x_0 + h)) - w(x_0, \varphi(x_0))}{h}$$

стремится к касательному вектору на огибающей в точке  $(x_0, y_0)$ , и в то же время, как следует из определения  $w$ , будет равно

$$t_3 = t_1 + \frac{\partial \varphi}{\partial x} t_2,$$

что и доказывает теорему, так как векторы  $t_1, t_2$  в этой точке отличаются только множителем.

Имеет место и обратное: если известна огибающая и два семейства параметрических кривых касающиеся ее в каждой точке, то известно и множество решений соответствующих задач на условный экстремум. Для выяснения типа экстремума в случае использования огибающих, можно применить известный критерий для задач на условный экстремум.



*Рис. 3. Использование метода условного экстремума*

Пример определения границ распределения площади тетраэдров как решение задачи на условный экстремум представлен на Рис. 3. Здесь  $u(x, y) = \hat{S}$  (сплошная линия);  $v(x, y) = \rho$  (пунктир), где  $\rho$  и  $\hat{S}$  как функции  $x, y$  определены согласно (1). Пунктир – линия уровня  $v(x, y) = 0.19$ , сплошная линия соответствует  $u(x, y) = 3.47$ . Точка  $(0.19, 3.47)$  как следует из Рис 1., находится на графике нижней границы распределения безразмерной площади поверхности произвольны тетраэдров. При этом как и должно быть, если исходить из теории условного экстремума, в соответствующей ей на Рис 3 точке С, обе линии уровня касаются. Симметричная точка для С не привносит ничего нового. Точки А и В относятся к верхней и нижней границам равногранных тетраэдров и их касаются другие контуры для  $u(x, y)$ .

## Литература

1. Mitrinovic D. S., Pecaric J. E., Volenec V. Recent advances in geometric inequalities. Dordrecht-Boston- London: Kluwer Academic Publishers, 1989.
2. Новиков В. Н. Формулы в пыли тысячелетий. Номер юридической регистрации документа (текста): 50/35 – Н/50 – 2020 - 1 - 404, Отпечатано в тип. “Шерна” 2020.

Новиков Владимир Николаевич. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, кандидат физико-математических наук. noviknovik1944@gmail.com

Vladimir Novikov,  
PhD in Physics and Mathematics  
Moscow State University

### **USING SYMMETRY, ENVELOPES, THE CONDITIONAL EXTREMUM METHOD, AND THE MONTE CARLO METHOD TO OBTAIN SOME NEW RESULTS IN OPTIMIZATION THEORY**

**Abstract:** Using a vivid and meaningful example, the duality of the problems of finding envelopes and problems for conditional extremum is shown. In methodological terms, this allows you to approximately halve the time for the explanation and presentation of two rather complex mathematical concepts, which are usually presented separately in mathematics courses. With the help of the proposed approach and symmetry considerations, the exact boundaries of variation of various values of the tetrahedron have been found for the first time. The Monte Carlo method is used to check the reliability of the results.

**Keywords:** Optimization, envelope, conditional extremum, symmetry, tetrahedron, Monte Carlo method.

**Русаков Александр Александрович**

ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», профессор кафедры Высшей математики, Академия информатизации образования - президент, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, [vmkafedra@yandex.ru](mailto:vmkafedra@yandex.ru)

**Сердюков Владимир Алексеевич**

ГАУГН при РАН (Государственный академический университет гуманитарных наук при Российской академии наук), доцент экономического факультета, кандидат педагогических наук, [serdukwa@mail.ru](mailto:serdukwa@mail.ru)

## **ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье приводится метод экспертного оценивания с формулами обработки полученной информации. В основе метода положена идея «один эксперт – один голос». Один «голос» эксперта может разбиваться на отдельные части, возможно даже отрицательные, в зависимости от способа приведения выбранных «кандидатов». Абсолютная сумма частей «голоса» должна равняться одному. Данный метод «идеальное голосование» позволит учитывать почти все возможные мнения эксперта в процедурах выбора при составлении рейтинга «претендентов». Метод цифрализуем. Возможно применение его в педагогике.

**Ключевые слова.** Эксперт, выбор, голос, часть голоса, рейтинг.

Вопросам и теории экспертного оценивания, системного анализа, системной методологии и математическим методам обработки экспертной информации посвящено много изданий различных специалистов [1,2], нами предложен один из примеров этой теории. Предложенная модель найдет широкое применение в Вузах и школах, если необходим рейтинг каждой группы, потока, выпуска или в спортивных соревнованиях (на западе подсчет рейтингов широко распространен), и при цифровой трансформации образования не является трудоемкой процедурой.

В исследованиях Сердюкова В.А. рассматривается «один из вариантов экспертного оценивания» [3] -«процедура голосования» [3]. Раскроем основную идею предлагаемого оценивания. «Одной из задач организатора голосования заключается в том, чтобы дать возможность экспертам выразить своё отношение к вопросу, поставленному на голосование в любой форме. Сложность заключается в методах обработки мнений экспертов» [3].

Дискуссионным является выбор оптимальной процедуры голосования. «В некоторых ситуациях результаты голосования зависят от выбранного правила голосования и от метода обработки информации, полученной при голосовании. Однако практика требует от науки

решения проблем, связанных с принятием коллективного решения по множеству разнообразных индивидуальных решений» [3].

Важным являются правила голосования, методы обработки информации, полученной при голосовании.

«Рассмотрим ситуацию, когда из нескольких кандидатов (объектов) необходимо произвести коллективный выбор и выработать коллективное упорядочение» [3].

Основные способы выражения избирателем своего отношения к кандидату (варианту): «выделение лучшего или несколько лучших, если имеются сложности при определении одного кандидата; ранжирование всех или только части списка кандидатов, при этом несколько кандидатов могут занимать одно место; выделение «недопустимых» в победители (вычеркивание); ранжирование по «недопустимости»; голосование «против всех»» [3].

«Рассмотрим голосование позволяющее избирателям использовать все вышеприведённые способы волеизъявления и их комбинации.» [3]. «Такое голосование при минимальных ограничениях для избирателя по отношению к рассматриваемым вариантам назовём «свободным» голосованием. Название, возможно, не совсем удачное (поэтому в кавычках), т.к. любое голосование должно быть свободным в своём волеизъявлении, но в рамках правил конкретного голосования. Данный метод голосования назван свободным, в смысле, минимальных ограничений в правилах для избирателя; большой набор способов волеизъявления» [3].

«При таком методе голосования вся трудность в обработке результатов голосования. Основная идея обработки результатов голосования заключается в том, что избиратель распоряжается одним голосом. В одном случае он может весь отдать одному кандидату, в другом – поделить поровну между понравившимися несколькими кандидатами, при ранжировании разделить свой голос между всеми кандидатами в соответствии с выставленными им местами, при голосовании против – отнять у кандидата один голос и т.д. По количеству голосов (возможно, дробных и даже отрицательных) полученных кандидатами производится упорядочение и выбор» [3].

Следует сделать вывод, что метод «свободное голосование» позволит учитывать почти все возможные мнения эксперта в процедурах выбора при составлении рейтинга «претендентов». Достоинством метода является то, что метод цифрализуем и применим в педагогике.

### Литература

1. Воронов М.В. Введение в системный анализ. – Учебное пособие Издательство Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко 2010 г., 300 экз.
2. Юдинов Ю. В. и др. Экспертные системы: инструментальные средства разработки. – СПб.: Политехника, 1996.

3. Сердюков В.А. Рейтинговое оценивание качества математической подготовки студентов высших учебных заведений: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.02. - Нижний Новгород, 2004. - 170 с.

Rusakov Alexandr Alexandrovich, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor of the Chair of Higher Mathematics, Professor of the Department of Informatics, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogical Sciences, full Professor, Academy of Informatization of Education, President, vmkafedra@yandex.ru

Serdyukov Vladimir Alekseevich, GAUGN at the Russian Academy of Sciences (State Academic University of Humanities at the Russian Academy of Sciences), Associate Professor of the Faculty of Economics, Candidate of Pedagogical Sciences, serdukwa@mail.ru

#### **ABOUT A MODEL FOR PROCESSING THE RESULTS OF EXPERT EVALUATION**

**Abstract:** The article presents a method of expert assessment with formulas for processing the information received. The method is based on the idea of “one expert - one vote”. One “vote” of an expert can be split into separate parts, possibly even negative ones, depending on the method of bringing the selected “candidates”. The absolute sum of the parts of the “vote” must be one. This “perfect voting” method will allow to take into account almost all possible expert opinions in the selection procedures when compiling a rating of “applicants”. The method is digitalized. It can be used in pedagogy.

**Keywords.** Expert, choice, voice, part of voice, rating.

УДК 004

**Чернышенко С.В.**

Государственный университет управления,  
Россия, Москва, Рязанский просп., д.99  
svc-svc@inbox.ru

#### **МОДЕЛИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

**Аннотация:** В рамках процесса информатизации образования рассматривается вопрос формирования оптимизационного мышления у студентов высшей школы. Формирование такого рода компетенций не может быть обеспечено чисто теоретической подготовкой; для его реализации предлагается использование моделей оптимального экологического природопользования в качестве наглядных примеров решения оптимизационных задач.

Модели иллюстрируют такие основные понятия оптимизации, как целевой функционал, ограничения различных видов и базовые постановки задач нелинейного и динамического программирования. На примерах управления процессом восстановления лесов показана важность правильного выбора параметров модели и методов решения сформулированной оптимизационной задачи. Приведены конкретные примеры использования предложенной методики.

**Ключевые слова:** оптимизационная задача, дидактика высшего образования, оптимальное управление, природопользование, лесная рекультивация, математическое моделирование.

## **Введение**

Изучение методов информатики, кроме непосредственного изучения технологий, предполагает формирование у обучающихся алгоритмического мышления. Этот важный аспект постоянно подчеркивается в научной литературе [1-3] и, в частности, учитывается в процессах цифровизации российской образовательной системы [4, 5]. Преподавание методов математического моделирования иллюстрирует возможности системного подхода, показывает формы анализа и описания причинно-следственных связей в процессах естественного и искусственного характера. Традиционно к базовым моделям, нашедшим в настоящее время применение в самых различных областях, относят т.н. «экологические модели», восходящие к работам А. Лотки и В. Вольтерры [6, 7]. Универсальный характер экологических моделей нашел отражение в том факте, что «экосистемами» стали называть любые сложные системы, вплоть до банковских.

Имеется множество работ, посвященных использованию экологических моделей при подготовке специалистов различного профиля [8-10]. Важная часть подобных исследований ориентированы на формирование у студентов оптимизационного мышления и навыков культуры принятия решений [11-13]. Значительная часть работ посвящена рациональному управлению ландшафтами [14-17], в частности, лесной рекультивации территорий [18-20].

Целью настоящего исследования является выбор и краткий анализ оптимизационных моделей лесной рекультивации для применения в высшей школе. Модели должны быть достаточно простыми, но при этом позволять описывать некоторые нетривиальные свойства оптимизационных проблем [21]. В соответствии со стандартными постановками [22, 23] рассматриваются экономические критерии оптимальности, при этом базовые модели описывают развитие насаждений исходя из биологических соображений. Используются линейные и нелинейные модели развития экосистем, которые способны описывать такие нелинейные эффекты как бифуркации, динамическая неоднородность и т.п. [24, 25]. При рассмотрении динамических режимов задачи оптимизации трансформируются в задачи оптимального управления [26, 27], когда стратегия рекультивации может изменяться в ходе процесса.

## 1 Постановка задач об оптимизации процесса рекультивации

В рамках «техногенной биогеоценологии» [28] рассматриваются два вида лесовосстановительной деятельности:

- насаждение - напрямую связано с увеличением биомассы экосистемы (посадка деревьев, интродукция новых видов);
- мелиорация - улучшение лесорастительных условий (мелиорация земель, рубки ухода и т.п).

Критерий качества зададим в виде [19]:

$$I [u, v, x] = \int_{t_0}^T (\alpha_1^{(u)}(t)u(t) + \alpha_2^{(u)}(t)u^2(t) + \alpha_1^{(v)}(t)v(t) + \alpha_2^{(v)}(t)v^2(t) + \alpha^{(x)}(t)x(t)) dt \quad (1)$$

где  $v(t)$  и  $u(t)$  – интенсивность насаждений и мелиорации соответственно. Формула (1) задает оценку расходов на рекультивацию за промежуток времени  $T$ . Фактически, она включает в себя несколько взвешенных критериев, оценивающих затраты, поскольку многокритериальность характерна для рассматриваемого процесса [11]. Кроме затрат на новые насаждения и мелиорацию, которые аппроксимируются параболами, учитываются также расходы на поддержание существующих насаждений.

Возьмем в качестве простейшей модели рекультивации следующее уравнение:

$$\frac{dx}{dt} = (u(t) - a(t)) \cdot x + v(t), \quad (2)$$

которое рассматривается на временном интервале  $[t_0, T]$ . Начальные условия запишем в виде:

$$x(t_0) = x_0.$$

Переменная состояния экосистемы  $x(t)$  - это некая ее количественная характеристика, отражающая ход рекультивации. Например, это может быть величина биомассы или количество зрелых деревьев на единицу площади.

В качестве управляющих функций рассматриваются две функции:

- «функция насаждения»  $v(t)$ , описывающая интенсивность интродукции новых образцов (прежде всего в ходе лесонасаждений);
- «функция мелиорации»  $u(t)$ , которая отражает интенсивность работ по улучшению состояния лесов (мелиорация земель и/или работы по уходу за лесом).

Функция  $a(t)$  в (2) описывает тенденцию развития искусственной экосистемы в случае отсутствия рекульвационной деятельности. Зависимость  $a$  от  $t$  может отражать, например, сезонные изменения условий выращивания леса. Вид функции  $a(t)$  математически отражает особенности лесорастительных условий и во многом определяет особенности оптимального управления процессом.

Рассмотрены следующие критерии качества задачи оптимального управления: минимальные затраты, предельная скорость, максимальная устойчивость. Первая постановка – перевод системы в определенное состояние с минимальными затратами; для второй необходимо достичь определенного состояния за минимально возможное время при

ограничениях на затраты. Задача об оптимальной устойчивости может две постановки: обеспечить максимальную устойчивость при ограничениях на затраты и минимизировать расходы при фиксированных требованиях к устойчивости. Уровень устойчивости оценивается по максимальному значению среди действительных частей собственных значений якобиана в точке равновесия.

## 2 Линейные модели оптимизации

Рассмотрим четыре основных постановки задачи оптимизации процесса рекультивации.

А. Проблема минимизации затрат. Требуется минимизировать затраты  $I [u, v]$  (1), когда поставлено условие достичь к моменту  $T$  некоторого фиксированного уровня

$$x(T) = x_T. \quad (3)$$

В более общем случае имеется набор требований к размеру экосистемы не только в последний момент времени, но и в какие-то промежуточные моменты.

$$x(t_i) = x_i, \quad t_i < T, \quad i = \overline{1, n-1}. \quad (4)$$

Другими словами, заданы требования к уровню развития лесной экосистемы. Они должны быть выполнены в ходе рекультивации, при этом затраты на работы должны быть минимальными.

Б. Проблема максимального быстрогодействия. Необходимо минимизировать время  $(T - t_0)$  достижения уровня развития экосистемы, задаваемого равенством (3) при следующих ограничениях на затраты:

$$(5)$$

где  $M^2$  - фиксированное значение.

Таким образом, необходимо в кратчайшие сроки достичь заданного уровня развития лесной экосистемы, не выходя за рамки имеющихся средств на ее рекультивацию. Решение проблемы может помочь в оценке сроков рекультивации, что требуется во многих случаях [29].

В. Проблема эффективности. Может рассматриваться только для одномерных моделей. Требуется обеспечить максимально возможный уровень развития лесной экосистемы к заданному моменту времени  $T$  без перерасхода средств (условие (5)), предусмотренных на восстановление.

Г. Определение критических значений индикаторов экосистемы. Также рассматривается только для одномерных моделей. Требуется рассчитать минимальное значение исходного состояния лесной экосистемы, при котором можно, не выходя за пределы имеющихся средств (условие (5)), достичь фиксированного уровня развития  $x_T$  за заданное время  $T$ .

Для решения задачи оптимизации при линейной модели (2) динамики экосистемы предложен общий метод, основанный на использовании метода проблемы моментов Н. Красовского [27]. Проблемы минимальных затрат и оптимального быстрогодействия решены для случаев лесопосадок и мелиорации в отдельности, а также для случая одновременного восстановления нескольких биогеоценозов [15].

Хотя рассматриваются линейные дифференциальные модели, критерий (1) является

нелинейным, и задача управления обладает некоторыми нелинейными свойствами. При рекультивации путем лесопосадок показано, что основные затраты на лесопосадку и внедрение новых видов должны иметь место в начале процесса (решением является убывающая экспоненциальная функция). Задача о быстродействии сводится к решению сложного одномерного уравнения, корень которого удается найти численно с помощью специально построенного алгоритма на основе метода бисекции.

### 3 Оптимизация процесса рекультивации с учетом возрастной структуры насаждений и их жизнестойкости

Восстановление лесов рассматривается как «процесс обучения» [31]. «Самообучение» исполнителей рекультивации состоит в накоплении опыта относительно жизнеспособности различных видов растений, а также относительно путей использования этой информации при дальнейших рекультивационных работах. Была использована аналогия процесса с некоторыми процессами в области инженерии [7]. Выявлена особая важность анализа качества посадочного материала. Разработана новая модель рекультивации, учитывающая возрастную структуру насаждений и "эффект обучения". Это система интегро-дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial \tau} &= (u(t) - S(\tau) - D(t, \tau))x \\ x(t_0, \tau) &= x_0(\tau), \quad \tau \in [0, \Theta], \quad x(t, 0) = v(t), \\ \frac{\partial D}{\partial t} + \frac{\partial D}{\partial \tau} &= D^2 - \left[ P(\tau) - \frac{1}{P(\tau)} \frac{dP}{dt}(\tau) \right] D \\ D(t_0, \tau) &= D_0(\tau), \quad \tau \in [0, \Theta], \quad D(t, 0) = w(t) \\ \frac{dw}{dt} &= -\alpha(t) \int_0^{\Theta} D(t, \tau)x(t, \tau)d\tau + U(t), \quad w(t_0) = w_0 \end{aligned} \quad (6)$$

где  $x(t, \tau)$  - плотность особей возраста  $\tau$ ,  $D(t, \tau)$  - коэффициент их смертности, а  $w(t)$  - коэффициент смертности новых насаждений. Модель (6) при ряде предположений может быть преобразована к гораздо более простому линейному интегро-дифференциальному уравнению. Для упрощенной модели решены задачи о минимальных затратах и предельному быстродействию. Кроме того, решена задача о планировании лесовосстановительных работ для случая, когда имеются требования к плотности насаждений в каждый момент времени для всего периода рекультивации:

$$X(t) = \int_0^{\Theta} x(t, \tau)d\tau, \quad (7)$$

где  $X(t)$  - требуемая плотность в момент  $t$ . Использование формулы (7) позволяет, при ряде дополнительных предположений, значительно упростить модель (6).

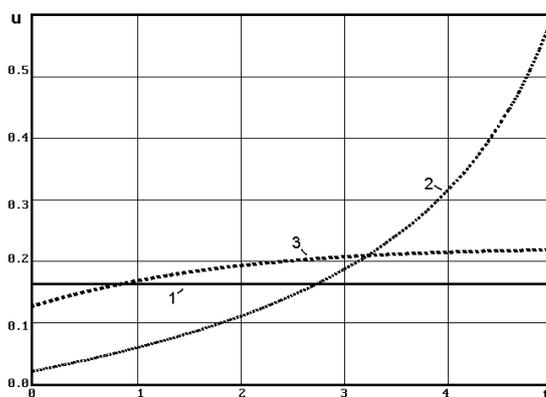
### 4 Нелинейные задачи оптимизации процесса лесной рекультивации

Кроме линейных и сводящимся к ним задач оптимального управления, были рассмотрены более общие нелинейные проблемы. В частности, были использованы более точные, чем стандартные, нелинейные модели развития насаждений, основанные на использовании

логистического уравнения и уравнения развития во враждебной среде.

Несколькими численными методами был решен ряд задач нелинейного оптимального управления плотностью лесопосадок. Отдельной нелинейной задачей является задача управления при одновременной оптимизации процессов мелиорации существующих насаждений и новых лесопосадок. Были использованы различные подходы к решению нелинейных задач, основными из которых являются: сведение к задаче параметрической оптимизации, когда постулируется оптимальная форма изменения интенсивности рекультивации во времени; построение общего квазилинейного приближения; и пошаговая линеаризация. Поскольку, в конечном итоге, проблема сводится к решению многомерных нелинейных систем, используются специальные модификации метода Ньютона-Канторовича.

Рис. 1 содержит сравнение результатов, полученных разными численными методами. Используя параметры модели, соответствующие одному из случаев рекультивации, были использованы различные методы решения полученной нелинейной задачи. Разработана специальная схема моделирования процесса рекультивации, аналогичная [17], с использованием примеров из [33]. Кривая 1 соответствует методу параметрической оптимизации; кривая 2 – использованию квазилинейного приближения; кривая 3 – методу пошаговой линеаризации.



*Рис. 1. Оптимальная интенсивность лесоустроительных, полученная при использовании различных методов решения задач управления*

Строго говоря, во всех трех случаях нельзя говорить о нахождении оптимального решения для задачи в исходной постановке. В первых двух случаях задача заведомо видоизменялась с тем, чтобы ее решение могло быть получено в компактной форме. В третьем случае можно надеяться, что полученное решение соответствует исходной задаче, но и это не очевидно. Необходимо доказать сходимость метода; и сходиться он может не к глобальному минимуму. Качество полученных решений было оценено их непосредственной постановкой в критерий оптимальности (1). Как и следовало ожидать, наилучшее решение получается методом пошаговой линеаризации.

### **Заключение**

Предложенный набор моделей и методов решения задач оптимального управления может быть рассмотрен как достаточно универсальный инструмент. Он пригоден как для исследования реальных проблем рекультивации (в духе постановки проблемы в [12]), так и для обучения студентов (на наглядных примерах и кейсах [20]) оптимизационным подходам к решению практически интересных задач. Описанное множество постановок оптимизационных задач охватывает, на наш взгляд, главные темы: различные подходы к оптимизации (параметрический, многокритериальный, динамический, оптимальное управление); различные критерии оптимальности (задачи А-Г из раздела 2); различные базовые модели (линейные, нелинейные, с распределенными параметрами, как в разделе 3); различные используемые методы (аналитические, метод моментов, метод пошаговой линеаризации). Цель работы была, в целом, достигнута.

Как непосредственное развитие методики планируются следующие два главных направления. Первое – это создание единой компьютерной информационной системы (ИС) для целей обучения студентов оптимизационным подходам, позволяющей через единый интерфейс проводить имитационные эксперименты с описанными оптимизационными моделями. ИС должна включать также (в соответствии с принципами интернет-моделирования [34]) базу данных стандартных наборов параметров для каждой из включенных моделей со спецификацией соответствующей цели компьютерной имитации.

Вторым направлением развития методики является переход от обучения основам оптимизации к обучению методам принятия решений. При этом планируется изучение и использование в учебном процессе такого средства поддержки принятия решений как интеллектуальные аватары [35]. При разработке аватаров возможно включение в их логику нелинейных оптимизационных моделей [36], сходных с описанными выше, что свяжет обучение методам принятия решений с использованием планируемой оптимизационной ИС.

### Литература

1. *Abrahamson D., Sanchez-Garcia R.* Learning Is Moving in New Ways: The Ecological Dynamics of Mathematics Education”, *Journal of the Learning Sciences*, V. 25, No. 2, pp. 203-239, 2016.
2. *Mackenzie H., Tolley H., Croft T.* Senior management perspectives of mathematics and statistics support in higher education: moving to an 'ecological' approach // *Journal of Higher Education Policy and Management*, V. 38, No. 5, pp. 550-561, 2016.
3. *Чернышенко С.В., Крылова Т.И.* ИТ-поддержка самостоятельной работы учащихся: опыт из области экологического образования // *Педагогическая информатика*. - 2020. № 4. С. 159-172.
4. *Bogoviz A.V., Gimelshteyn A.V., Shvakov E.E.* Digitalization of the Russian Education System: Opportunities and Perspectives // *Quality-Access to Success*, V. 19, No. 2, pp. 27-32, 2018.

5. *Nekrasov S.I.* Interrelated processes of digitalization of the modern Russian science and education // *Education and Science*, V. 20, No. 2, pp. 162-179, 2018.
6. *Lotka A.G.* Contribution to the energetics of evolution. Natural selection as a physical principle // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, Vol. 8, № 6, pp. 147-154, 1922.
7. *Volterra V.* Fluctuations in the abundance of a species considered mathematically // *Nature*, Vol. 188, pp. 558-560, 1926.
8. *Bluteau P., Clouder L., Cureton D.* Developing interprofessional education online: An ecological systems theory analysis // *Journal of Interprofessional Care*, V. 31, No. 4, pp. 420-428, 2017.
9. *Harlow D.B., Dwyer H.A., Hansen A.K.* Ecological Design-Based Research for Computer Science Education: Affordances and Effectivities for Elementary School Students // *Cognition and Instruction*, V. 36, No. 3, pp. 224-246, 2018.
10. *van den Beemt A., Diepstraten I.* Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach // *Computers & Education*, V. 92-93, pp. 161-170, 2016.
11. *Fraser H., Rumpff L., Yen J.D.L.* Integrated models to support multiobjective ecological restoration decisions // *Conservation Biology*, Vol. 31, No. 6, pp. 1418-1427, 2017.
12. *Martin D.V., Mazzotta M., Bousquin J.* Combining ecosystem services assessment with structured decision making to support ecological restoration planning // *Environmental Management*, Vol. 62, No. 3, pp. 608-618, 2018.
13. *Yoshioka H., Yaegashi Y.* Stochastic optimization model of aquacultured fish for sale and ecological education // *Journal of Mathematics in Industry*, V. 7, No. 8, 2017.
14. *Ager A.A., Vogler K.C., Day M.A.* Economic opportunities and trade-offs in collaborative forest landscape restoration // *Ecological Economics*, Vol. 136, pp. 226-239, 2017.
15. *Чернышенко С.В.* Оптимизация процесса рекультивации в случае нескольких искусственных биогеоценозов // *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель.* – Днепропетровск, 2003. – С. 236–251.
16. *Kuper R.* Restorative potential, fascination, and extent for designed digital landscape models // *Urban Forestry & Urban Greening*, Vol. 28, pp. 118-130, 2017.
17. *Zhang, L., Zhang S., Huang Y.* Exploring an ecologically sustainable scheme for landscape restoration of abandoned mine land: scenario-based simulation integrated linear programming and CLUE-S model // *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 13, No. 4, 354-369, 2016.
18. *Castelli K.R., Barreto M.G., Francesconi W.* Analysis of effectiveness of three forest interventionist techniques and proposal of a new and integrated model of forest restoration // *Environmental Technology*, Vol. 36, No. 21, pp. 2712-2723, 2015.
19. *Чернышенко С.В.* Задачи оптимального управления процессами лесной рекультивации нарушенных земель // *Экология и ноосферология*, 2003, т.13, 1-2. - С. 136-150.
20. *Christin Z.L., Bagstad K.J., Verdone M.A.* A decision framework for identifying models to estimate forest ecosystem services gains from restoration”, *Forest Ecosystems*, Vol. 3, No. 3, 2016.
21. *Kuuluvainen T.T.* Conceptual models of forest dynamics in environmental education and management: keep it as simple as possible, but no simpler // *Forest Ecosystems*, Vol. 3, 2016.

22. *Mueller J.M., Springer A.E., Lima R.E.* Willingness to pay for forest restoration as a function of proximity and viewshed // *Landscape and Urban Planning*, Vol. 175, pp. 23-33, 2018.
23. *Riccioli F., Marone E., Boncinelli F.* The recreational value of forests under different management systems // *New Forests*, Vol. 50, No. 2, pp. 345-360, 2019.
24. *Belozyorov V.E., Chernyshenko S.V., Chernyshenko V.S.* Hierarchical heterogeneity of populations: Modelling by the open Eigen hypercycle // *Proceedings of 26th European Conference on Modelling and Simulation. ECMS-2012. Koblenz*, p. 150-156, 2012.
25. *Bernhardt E.S., Blaszcak J.R., Ficken C.D.* Control points in ecosystems: moving beyond the hot spot hot moment concept // *Ecosystems*, Vol. 20, No. 4, pp. 665-682, 2017.
26. *Чернышенко С.В.* Оптимальное управление численностью популяций при ограниченных ресурсах // *Актуальные проблемы ЭВМ и программирования*. - Д.: ДГУ, 1980. - С. 132-136.
27. *Красовский Н.Н.* Теория управления движением. – М.: Наука, 1968. – 476 с.
28. *Травлеев А.П.* Научные основы техногенной биогеоценологии // *Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной зоны*. – Днепропетровск, 1989.– С. 4-9.
29. *Rydgren K., Halvorsen R., Topper J.P.* Advancing restoration ecology: A new approach to predict time to recovery // *J. of Applied Ecology*, Vol. 56, No. 1, pp. 225-234, 2019.
30. *van de Panne C., Whinston A., Beale E.M.L.* A Comparison of Two Methods for Quadratic Programming // *Operations Research*, Vol. 14, No. 3, pp. 422-443, 1966.
31. *Acorn A.G.* Alternative learning curves for cost estimating // *Aeronautical J.* , No. 844, pp. 194-205, 1981.
32. *Ren J., Dong Z., Xu W.* Multi-objective optimization of wave break forest design through machine learning // *J. of Hydroinformatics*, Vol. 21, No. 2, pp. 295-307, 2019.
33. *da Silva A.M., Bortoleto L.A., Castelli K.R.* Prospecting the potential of ecosystem restoration: A proposed framework and a case study // *Ecological Engineering*, Vol. 108, pp. 505-521.
34. *Чернышенко С.В., Дронь Н.М.* Интернет-моделлер – программная среда для построения и исследования математических моделей в среде Интернет // *Информатизация образования - 2004. Труды научно-методической конференции*. – Екатеринбург, 2004. – С. 166-171.
35. *Mkrttchian V., Kharicheva D., Chernyshenko V.S. et al.* Avatar-Based Learning and Teaching as a Concept of New Perspectives in Online Education in Post-Soviet Union Countries // *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*. V. 10, No. 2, pp. 66-82, 2020.
36. *Chernyshenko S.V.* Design of Avatars with “Differential” Logic: The “Internal Bifurcation” Approach. Chapter 6 // *Avatar-Based Control, Estimation, Communications, and Development of Neuron Multi-Functional Technology Platforms*. Hershey, USA: IGI Global, pp. 121-131, 2020.

# ДОКЛАДЫ СЕКЦИЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ ОБУЧЕНИЕ НА БАЗЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ

УДК 378

П. С. Бажина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.

**Аннотация:** Рассмотрен ряд вопросов подготовки будущих учителей в области подготовки готовности к использованию иммерсивных технологий в образовательном процессе. Автором представлен опыт организации и сопровождения проектно–конструкторской деятельности студентов Школы педагогики ДВФУ, связанной с изучением области применения технологий дополненной реальности в образовании.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация; дополненная реальность, иммерсивные технологии; система профессиональной подготовки учителя.

Информатизация различных сфер деятельности в современном обществе активно влияет на развитие и применение новых информационных технологий, постоянному обновлению технических средств и средств коммуникации. Результаты таких изменений безусловно оказывают свое влияние и на сферу образования. Внедрение в учебный процесс новых информационных технологий определяет возникновение цифровой трансформации образования, включающей в себя существенные изменения, как позитивные, так и негативные произошедшие при активном и систематическом использовании цифровых технологий.

Рассматривая влияние цифровой трансформации на образование, следует отметить применение современных технологий не только для информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса, например при применении технологий онлайн взаимодействия при организации учебной деятельности, но и взаимодействие с

виртуальными объектами, в условиях применения иммерсивных сред (VR/AR -технологий), широко применяемых в сферах корпоративного обучения [2,3,4,8].

AR-технология (технология дополненной реальности) – это система, которая позволяет совмещать виртуальное и реальное пространство, взаимодействуя с пользователем в реальном времени и трехмерном пространстве [1]. Технология дополненной реальности предоставляет пользователю систему инструментов разработки, включающих в себя методы, приемы и технологические средства. Применение таких инструментов позволяет обеспечить совмещение действительной реальности и виртуальной, смоделированной реальности, а также провести наложение цифрового контента на действительность или определенные объекты реальности. За счет наложения дополнительной информации цифрового контента на изображение реального мира технология дополненной реальности реализует принципиально новый тип интегрированного пользовательского интерфейса, который может реагировать на окружающую среду, позволяет детально работать с моделью, приближаться к модели или отдаляться от нее, взаимодействовать с ней, подключать необходимые мультимедиа данные (звук, видео, текст и тд.)

Применение средств обучения с элементами дополненной реальности при организации обучения позволяют обеспечить: углубленное восприятие учащимися объектов предметной области; индивидуализация процесса обучения; организация познавательной деятельности; организация экспериментально-исследовательской деятельности. Эти позиции определяют педагогическую целесообразность использования AR-технологии и служат основой для учителя, который их будет проектировать.

Проектирование и использование образовательных технологий дополненной реальности связаны со становлением дидактического сопровождения их создания и методического обеспечения их применения. Основными перспективными направлениями подготовки будущих учителей в этом направлении можно выделить: дидактическое сопровождение проектирования использования иммерсивных образовательных технологий при изучении учебных предметов; педагогико-эргономические основания разработки цифрового контента иммерсивных образовательных технологий [9].

При подготовке будущих учителей проектированию образовательных технологий средствами дополненной реальности особое внимание необходимо уделить обоснованию педагогической целесообразности применения таких технологий, определения способа их использования и разработке учебно-методического обеспечения в учебном процессе.

При этом один из ключевых моментов, организации такой деятельности, заключается в получении обучающимися более высокого образовательного уровня, за счет включения их в самостоятельное решение возникающих проблем, предоставление возможности «творить» знания, создавать «образовательную продукцию». При этом можно выделить две ступени практического создания: проектирование как теоретический способ создания технических

артефактов и конструирование, подразумевающее непосредственно-практическое творение объектов [5,7].

Основными характеристиками такой деятельности выступают: направленность целевых усилий на заранее планируемые преобразования; обращенность к реальности будущего, рождающегося в мышлении и обеспечивающегося благодаря рефлексии нацеленность на развитие проектируемого объекта [5,6].

Изучение технологий дополненной реальности возможно при изучении дисциплин предметной подготовки. В Школе педагогики ДВФУ изучение технологии дополненной реальности проводится в рамках изучения дисциплины «Языки программирования» в логике проектно-конструкторской деятельности. В период 2018 – 2020 гг. обучение прошли студенты 4 курса по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Математика и информатика, Физика и информатика). В эксперименте приняли участие 32 студена. Студентами разработано более 64 мини-проектов, реализованных средствами дополненной реальности, в том числе 32 образовательных средства обучения. Полученные навыки проектно-конструкторской деятельности позволяют продолжить изучение особенностей проектирования и применения образовательных средств обучения в рамках дипломных исследований, так в настоящее время на базе Школы педагогики ДВФУ получено 5 патентов на образовательные проекты, реализованные технологией дополненной реальности.

Целесообразность изучения технологии дополненной реальности при профессиональной подготовке студентов педагогических специальностей поддержали 100% обучающихся. Однако следует учитывать, что применение технологий дополненной реальности в образовательной сфере требует более детального изучения.

### Литература

1. Azuma, R. A Survey of Augmented Reality / R. Azuma // *Teleoperators and Virtual Environments* 6. 1997. № 4. P. 355–385.
2. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-69. doi:10.1126/science.116731
3. Fauziah, R. Emotional augmented reality-based mobile learning design elements: a kansei engineering approach / R. Fauziah, A. K. An-Nur, D. Aziah Nor // *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. - 2019. - № 14 (1). - Pp. 413-420.
4. Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy / S. Cai, E. Liu, Y. Yang, J.-C. Liang // *British Journal of Educational Technology*. - 2019. - № 50 (1). - Pp. 248-263.
5. Бажина П.С. Некоторые аспекты применения проектно – технологического подхода в системе подготовки учителя. // *Седьмая международная научно – практическая конференция: Философия и культура информационного общества: тезисы докладов в 2 ч. Ч.* - СПб.: ГУАП, 2019. С.132-134

6. 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>

7. Глебова П.С. Формирование навыков проектно-конструкторской деятельности при обучении программированию на базе Java-технологии// Информатика и образование. 2006. №6. с.126-128.

8. Дмитриева Е.Е., Тихонов Д.В. Применение иммерсивного обучение в корпоративном образовании//Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли – 2020 [Санкт-Петербург, 27–29 мая 2020]: Сборник трудов Всероссийской научной и учебно-практической конференции. в 3-х частях./ Политех-пресс.2020.С.31-37

9. Роберт И.В. Перспективы использования иммерсивных образовательных технологий // Педагогическая информатика. 2020. № 3. с. 141-159.

### Благодарности

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования России, государственное задание № 0657-2020-0009*

Бажина Полина Сергеевна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»), доцент кафедры МФИиМП, научный сотрудник лаборатории цифровой педагогики ДВФУ, кандидат педагогических наук, [bazhina.ps@dvvfu.ru](mailto:bazhina.ps@dvvfu.ru)

Bazhina Polina,

PhD, associate Professor, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Far Eastern Federal University», Vladivostok, Russia

### SOME ASPECTS OF TRAINING FUTURE TEACHERS IN THE FIELD OF DESIGNING EDUCATIONAL LEARNING TOOLS WITH ELEMENTS OF AUGMENTED REALITY

**Abstract:** A number of issues of training future teachers in the field of preparation of readiness for the use of immersive technologies in the educational process are considered. The author presents the experience of organizing and supporting the design activities of students of the FEFU School of Pedagogy, related to the study of the field of application of augmented reality technologies in education.

**Keywords:** digital transformation; augmented reality, immersive technologies; teacher training system.

**О. П. Жигалова, В. А. Баранова,**  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ**

**Аннотация:** В рамках работы затрагивается вопрос о разработке и применении учебных тренажеров на основе технологии дополненной реальности в системе профессиональной подготовки учителя информатики. Описаны приемы и содержание учебной работы в системе предметно-методической подготовки будущего учителя информатики на основе использования тренажеров.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, подготовка учителя информатики, технологии дополненной реальности, AR-технология, учебный тренажер.

Широкое распространение виртуальных тренажеров в практике профессиональной подготовки ориентировано на формирование моделей поведения в условиях выполнения учебно-профессиональных задач, освоение профессиональных процедур на уровне навыка за счет создания расширенной учебной среды [1, 2].

Использование технологий дополненной реальности (AR технологии) при создании виртуальных тренажеров значительно увеличивает его функциональные возможности. В первую очередь, это обусловлено тем, AR технологии позволяют расширить учебную среду за счет дополнения визуализированными данными различного формата и способами манипуляции. В учебной среде, созданной на основе AR технологий обучающийся получает возможность манипулировать с 3D объектами и исследовать 3D сцены, экспериментировать и наблюдать результат своей деятельности. Создание условий для формирования более насыщенного опыта практической учебной деятельности обучающихся рассматривается как необходимый компонент процесса обучения в современных условиях [3, 4]. Эмоциональный отклик от опыта, полученного в виртуальной среде, способствует формированию широты восприятия, выступает основой преобразующей деятельности, способствует формированию «эффективной компетентности» и большей самостоятельности [5, 6].

В рамках данной работы поставлена задача - обосновать методологические основы для проектирования учебных тренажеров на основе AR технологии и определить их место в предметно-методической подготовке учителя информатики. Решение поставленных задач сопряжено с определением дидактических возможностей тренажеров, созданных на основе

AR технологии, проектированием прототипов, организацией первичных экспериментальных исследований в области их использования.

Анализ работ позволяет определить основные дидактические возможности использования учебных тренажеров на основе AR технологии в системе профессиональной подготовки учителя информатики: решение учебно – профессиональных задач в условиях многофакторности среды и возможности ее моделирования, в условиях 3D визуализации условий задачи, хода и результата решения [7, 8, 9]

При проектировании AR тренажеров для использования в системе профессиональной подготовки учителя информатики мы опирались на основы проектирования приложений, теорию ситуативного обучения, теорию конструктивистского подхода, модель разработки учебных систем с опорой на анализ текущей ситуации. В процессе работы мы проанализировали потребность в виртуальной учебной среде, определили цели использования, создали набор трехмерных объектов и сцен, разработали виртуальную учебную среду как набор тренажеров на основе AR технологии, получили первичную оценку.

В процессе наблюдения за учебной деятельностью студентов при изучении дисциплины «Методика преподавания информатики» определены ключевые темы, при освоении которых они испытывают затруднения. На этапе проектирования разработано два тренажера: учебный тренажер «CubeAR» позволяет визуализировать условия задач по теме «Кодирование информации» (рис. 1); учебный тренажер по теме «ClassAR» для организации практических занятий по теме «Санитарно-гигиенические нормы и правила организации работы в кабинете информатики» (рис. 2).



*Рис. 1 Визуализация условий задачи*

Следует выделить функциональные возможности тренажеров: многократность выполнения заданий; визуализация 3D объектов и сцен; режим обучения и самоконтроля в условиях визуального проектирования; режим контроля допускает сбор и передачу данных на электронную почту преподавателя.

В зоне предметно-методической подготовки студентов особые затруднения вызывают учебно-педагогические задачи интегрированного характера. Неготовность выйти за пределы учебной ситуации рассматривается как одна из проблем предметно-методической подготовки будущего учителя информатики. Технология дополненной реальности

рассматриваться в качестве ключевого инструмента, ориентированного на включенность обучающихся в процесс решения задач за счет 3D визуализации условий, процесса решения и результата. Данные тренажеры позволяют реализовать: формирующие и оценочные процедуры в максимально понятной и визуально доступной среде с опорой на имитационное конструирование и интерактивное взаимодействие с элементами виртуальной учебной среды; реализовать рефлексивные процедуры за счет визуализации результата деятельности и соотнесения с образцом в условиях трех мерного воспроизведения; организовать практическую работу со студентами без привязки к техническому и программному обеспечению, в условиях доступных современному студенту.



*Рис. 2. Имитация процесса выполнения учебной задачи.*

Потенциал AR тренажеров в системе подготовки будущих учителей информатики мы связываем с возможностью дополнительной визуализации учебного контента, с созданием условий для осуществления учебной конструкторской деятельности с трехмерными объектами, с формированием опыта решения задач на основе визуализированных данных. Моделирование учебных задач предметно-методического характера с использованием технологии дополненной реальности позволяет организовать условия, ориентированные на формирование у обучающихся умений принимать решения в условиях избыточной или неполной информации, способствует формированию приемов осознанного решения задач за счет понимания связи между исходными данными.

### **Литература**

1. Ryan G., Murphy J., Higgins M., McAuliffe F., Mangina E. Work-in-Progress–Development of a Virtual Reality Learning Environment: VR Baby, IEEE, iLRN, San Luis Obispo, USA, 21-25 June 2020, DOI: 10.23919/iLRN47897.2020.9155203
2. Elmqaddem N. Augmented Reality and Virtual Reality in education. Myth or reality? // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2019. № 14 (3). P. 234-242.
3. Rupp M. Investigating learning outcomes and subjective experiences in 360-degree videos // Computers & Education. 2019. vol. 128. P.256-268.

4. Stepanova E., Quesnel D., Riecke B. Transformative Experiences Become More Accessible Through Virtual Reality. IEEE Workshop on Virtual and Augmented Realities for Good 2018. 18 March 2018, Reutlingen, Germany
5. Dengel A., Magdefrau J. Immersive learning explored: subjective and objective factors influencing learning outcomes in immersive educational virtual environments. IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE). IEEE, 2018
6. Klatzky R., Thompson W., Stefanucci J., Gill D., McGee D. The perceptual basis of vast space // Psychonomic Bulletin & Review. 2017. vol. 1. P. 1–9.
7. Седых Е.П., Фёдоров А.А. Тренажер "дополненной педагогической реальности": теоретическое обоснование // Вестник Мининского университета. 2017. №2 (19). С.1-8.
8. Жигалова О. П., Толстопятов А. В. Использование технологии дополненной реальности в образовательной сфере // БГЖ. 2019. №2 (27). С.43-46.
9. Баранова В.А. Тренажер как инструмент моделирования учебной среды в кабинете информатики // Четвертая зимняя школа по гуманитарной информатике [Калининград, 10–11 дек. 2020]: Материалы Всероссийской научно-практической конференции – Калининград: БФУ им. И. Канта. 2020. С.139-145.

### **Благодарности**

*Исследование проводится при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания по проекту № 0657-2020-0009*

Жигалова Ольга Павловна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»), доцент кафедры математики, физики, информатики и методики преподавания, кандидат педагогических наук, доцент, zhigalova.op@dvfu.ru

Баранова Виктория Александровна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»), лаборант-исследователь, лаборатория Цифровой педагогики, baranovaviktoria9@gmail.com

Zhigalova Olga, Candidate of Pedagogics, Associate Professor, The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Far Eastern Federal University"

Baranova Victoria, Laboratory researcher, The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Far Eastern Federal University"

## THE USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE SYSTEM OF SUBJECT-METHODICAL TRAINING OF COMPUTER SCIENCE TEACHERS

**Abstract:** The article deals with the development and application of training simulators based on augmented reality technology in the system of professional training of computer science teachers. The article describes the methods and content of educational work in the system of subject-methodical training of future computer science teachers based on the use of simulators.

**Keywords:** digital educational environment, computer science teacher training, augmented reality technologies, AR technology, training simulator.

УДК 378.147

М.Г. Коляда, Т.И. Бугаева,

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет»

## ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИДЕЙ ТЕОРИИ ИГР В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

**Аннотация:** Представлено, что на основе идей теории игр можно эффективно принимать решения в условиях педагогического сотрудничества. Показана реализация теоретико-игрового анализа для принятия педагогических решений с ненулевой суммой. Рассмотрены все варианты игровых ситуаций различных кооперативных стратегий.

**Ключевые слова:** педагогическое сотрудничество, теория игр, кооперация в выборе альтернатив, принятие педагогических решений.

В реальной жизни, как правило, существует множество вариантов в выборе каких-то педагогических действий. Чаще всего, они носят стохастический характер их наступления, поэтому педагог находит эти решения интуитивно. Предположительно, при принятии решения, он сводит свои действия к определению всех возможных промежуточных результатов и к установлению их ценностных характеристик. Выполняет эти действия через исходы их возникновения, а затем умножает соответствующие выгоды на найденные вероятности, получая некий промежуточный результат. Прделав подобные операции для всевозможных альтернатив, он выбирает самые продуктивные, и в итоге находит предполагаемую оптимальную эффективность. Выбрав наилучшую альтернативу, которая при этом получается, он надеется, что это и есть наибольшая предполагаемая ценность. Но в таком алгоритме принятия решения нет научной четкости, и качество результата зависит от расчетных умений преподавателя, от его педагогического опыта, которые в совокупности и

влиять на его интуитивные решения. Но как получить результат педагогического решения на более надежной, и более научной основе?

Самыми мощными на сегодняшний день механизмами решения такой проблемы выступают математические методы теории игр. Этот раздел математики возник не только в результате систематического изучения игр, и не только с целью понять саму суть игры, а в попытках предсказать ее исход. Впоследствии оказалось, что идеи теоретико-игровой модели, можно использовать не обязательно для прогнозирования результатов самих игр, но и для широкого класса других задач, которые никакого отношения к играм не имеют.

Сначала Джон фон Нейман и Оскар Моргенштерн, а позднее Джон Нэш в своих работах [2; 3; 4] представили новый взгляд на игру. Они ее рассматривали не как последовательность событий, подчиняющихся законам теории вероятностей, а как конфликт интересов. Оказалось, что такой подход можно применить и для решений педагогической направленности.

Процесс выбора оптимальных альтернатив в педагогической практике, с целью достижения наилучшего обучающего, воспитательного, развивающего или управляющего образовательного эффекта, называют *принятием педагогического решения*.

Большая часть разработанной и уже реально применяющейся на практике теории игр основана на соперничестве противоборствующих сторон. При этом выигрыш одной стороны (игрока) всегда равняется проигрышу другой, поэтому подобные игры называются *играми с нулевой суммой*. В таких играх, каждая сторона стремится получить максимальный выигрыш, что будет означать максимальный проигрыш соперника.

Представим ситуацию, когда два преподавателя (назовем их *А* и *Б*), пытаются определить результативность использования в образовательном процессе двух педагогических технологий (назовем одну из них *предметно ориентированная* (для краткости «*Предметная*»), а вторую – *лично ориентированная* («*Личностная*»)) [1; с. 347]. Пусть оба преподавателя ведут занятия в одних и тех же группах обучающихся, причем в абсолютно одинаковых социально-дидактических условиях. Обоим предоставляется возможность либо поодиночке работать в одной и той же группе обучающихся, либо вести занятия одновременно с другим преподавателем (одна лекция – два преподавателя). Любая игровая сторона, при условии, что каждая из педагогических технологий не влияет на другую (т. е. они могут использоваться независимо), оценивает продуктивность каждой такой технологии в отдельности (без влияния одной на другую) в следующем соотношении: *Предметная* – 40 %, *Личностная* – 60 % от общей результативности. Если же оба преподавателя-игрока совместно будут использовать частично одну из этих технологий, то результативность каждой из них будет ниже, и равна 30 %, если же игровые стороны намерены использовать их только разрозненно (лишь какую-то одну из них), – то продуктивность каждой технологии возрастает и станет равной 50 %.

Если оба преподавателя *A* и *B* будут использовать лишь *Предметную* технологию, то каждый из игроков будет иметь по 12 % выгоды (30 % от 40 %). Если будут использованы поочередно обе технологии и *Предметная*, и *Личностная*, то результаты будут симметричны: если преподаватель *A* использует *Предметную* технологию, а *B* – *Личностную*, то игрок *A* получит 20 % (половину от 40 %), игрок *B* – 30 % (половину от 60 %). Если оба преподавателя в этом случае сменят стратегии на прямо противоположные, то на противоположные значения сменятся и их результаты (30 % и 20 %).

Теория игр может предложить более выгодный вариант – *кооперативную стратегию*. Предположим, что эти преподаватели заключили соглашение (компромисс). С позиции наибольшей результативности обучающихся, чтобы не попасть одновременно в ситуацию с наименьшей продуктивностью, они договорились совместно не использовать, каждую из предложенных технологий. В этом случае каждая сторона игры получит большую результативность, при этом выигрыши преподавателей могут стать равными: если преподаватель *A* будет чередовать стратегии 1 и 2, а преподаватель *B* – чередовать стратегии 2 и 1, тогда средний выигрыш для обеих игроков будет равен 25 %. Преподаватель *A* будет попеременно получать 20 % и 30 % эффективности каждой педагогической технологии, преподаватель *B*, наоборот – 30 % и 20 %. Как видим, такое компромиссное решение будет оптимальным и, более того, оно будет равновесным.

С точки зрения преподавателей-соперников такое решение было бы вообще невозможно, но учитывая, что каждый преподаватель здравомыслящий человек, поэтому он старается максимально достичь положительного образовательного эффекта для обучающихся. Поэтому каждая из сторон должна вынужденно пойти на компромисс, рассмотренный выше, в виде чередования в применении различных педагогических технологий, и, следовательно, пойти на сотрудничество с противоположной стороной (своим коллегой-преподавателем).

Применение идей теории игр в принятии педагогических решений дает оптимальный конечный результат, который невозможно предугадать интуитивно. Это реальный путь ухода от субъективизма в оценивании эффективности педагогического процесса, хотя выполнять математические расчеты для результативного принятия решений сможет, далеко не каждый педагогический работник.

### Литература

1. Подласый И.П. Педагогика : учебник / И.П. Подласый. – М. : Высшее образование ; Юрайт-Издат, 2009. – 540 с.
2. Nash John F. The Bargaining Problem / *Econometrica*, 1950 – 18 (2). – P. 155–162.
3. Nash John. «Non-Cooperative Games» IN : *Annals of Mathematics, Second Series, Volume 54, Number 2*, pp. 286–95.
4. Neumann John von. *Theory of Games and Economic Behavior* / John Von Neumann, Oscar Morgenstern – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1944.

Коляда Михаил Георгиевич,

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», (ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»), заведующий кафедрой инженерной и компьютерной педагогики, доктор педагогических наук, профессор, kolyada\_mihail@mail.ru

Бугаева Татьяна Ивановна,

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», (ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»), доцент кафедры инженерной и компьютерной педагогики, кандидат педагогических наук, доцент, кандидат педагогических наук, доцент, bugaeva\_tatyana@mail.ru

Koliada Mykhailo,

Doctor of Pedagogics, Professor, Head of the Engineering and Computational Pedagogic Department «Donetsk National University».

Bugayova Tetyana,

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of the Engineering and Computational Pedagogic «Donetsk National University».

## **DECISION-MAKING BASED ON THE IDEAS OF GAME THEORY IN THE CONTEXT OF PEDAGOGICAL COOPERATION**

**Abstract:** It is shown that based on the ideas of game theory, it is possible to effectively make decisions in the conditions of pedagogical cooperation. The implementation of game-theoretic analysis for making pedagogical decisions with a non-zero sum is shown. All variants of game situations of various cooperative strategies are considered.

**Keywords:** pedagogical cooperation, game theory, cooperation in the choice of alternatives, pedagogical decision-making.

**УДК 004**

**Вострокнутов И.Е., Григорьев С.Г.**

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет»

**Сурат Л.И.**

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский институт психоанализа»

## **ПОИСК НОВОЙ ПАРАДИГМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ. МЕСТО И РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НОВОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация:** Человечество находится на пороге четвертой промышленной революции. Ожидаются кардинальные изменения всех сфер человеческой деятельности, включая систему образования. Ожидается глобальная реформа образования, которая приведет к смене самой ее парадигмы, созданию новой методологии обучения, изменению форм и методов обучения, созданию новых методик обучения. Но в этом направлении много сложностей и нерешенных научных проблем. Например, нет четкого представления о том, что представляет собой «парадигма образования», как она связана с методологией обучения, не определены пути трансформации системы образования. В работе рассмотрены новые модели применения информационных технологий в обучении, определены место и роль искусственного интеллекта в новой системе образования.

**Ключевые слова:** парадигма образования, информационные технологии, модель применения информационных технологий, интерактивный предметный кабинет, искусственный интеллект.

В последнее время в средствах массовой информации, периодической педагогической печати, высказываниях политиков и руководителей системы образования применительно к теме развития системы образования все чаще звучат слова «реформа», «трансформация», «новая парадигма образования», «поиск новой парадигмы», «информационно-образовательная среда», «искусственный интеллект». Часто использование этих терминов оказывается не совсем корректно и, как следствие, оказывается не совсем понятно широкой педагогической аудитории. Постараемся разобраться в терминологии, установить взаимосвязь этих понятий.

Общество, в котором мы живем часто называют постиндустриальным или поздним индустриальным обществом. Постиндустриальное общество не похоже ни на одно предыдущее в первую очередь тем, что главным фактором его развития являются информационные технологии. Сегодня информационные технологии являются тем стержнем и главным связующим звеном, которые во многом определяют направление развития науки, техники и других технологий. В совокупности они во многом меняют старый и формируют новый облик всей человеческой цивилизации.

В последнее десятилетие средства информационных технологий получили такое развитие, что по мнению ряда известных ученых мы уже стоим на пороге четвертой промышленной революции. Клаус Шваб в книге «Четвертая промышленная революция» утверждает, что мы уже живем в эпоху, когда радикальные изменения технологий происходят на наших глазах, и

то, что еще вчера казалось фантастикой, сегодня уже становится естественным, распространенным и обыденным явлением, без которого мы уже не представляем себе нашу жизнь [11, с. 9]. Действительно, сегодня информационные технологии стали частью нашей жизни. Мы уже не представляем ее без компьютеров, интернета, смартфонов, хотя еще совсем недавно вполне обходились без них. Появляются новые информационные технологии, которые достаточно быстро и органично входят в нашу жизнь, делая ее более удобной, содержательной и интересной. В их названиях часто присутствует слово «умный», например, умные часы, умный дом. Следует отметить, что «умными» эти технологии стали за счет развития и широкого внедрения систем искусственного интеллекта в новые средства информационных технологий. Например, компьютерные текстовые редакторы, уже давно автоматически проверяют нам грамматику и орфографию, программы переводчики достаточно хорошо переводят различные материалы с иностранных языков. Мы часто пользуемся интернет-картами на смартфонах, и они помогают нам не только сориентироваться на незнакомой местности, но и прокладывают нам оптимальные маршруты движения, например, даже в незнакомом городе с использованием общественного транспорта. Наши автомобили уже давно стали умными, и мы как-то даже этого не заметили.

Четвертая промышленная революция потому и получила название «революция», что изменения, которые сегодня происходят в человеческом обществе, носят глобальный, необратимый и достаточно быстрый характер. Уже сейчас мы наблюдаем изменения практически во всех сферах нашей жизни: трудовой деятельности, производственной сфере, быту, досуге, здравоохранении, транспорте, коммуникациях, правовом поле и др. Не является исключением и система образования. Реформа образования уже идет. Причем реформа уже не ограничена во времени (как все предыдущие реформы образования), а имеет непрерывный характер. На протяжении последнего десятилетия идет непрерывный процесс разработки и внедрения новых стандартов образования, отвечающих изменяющимся потребностям общества. Реформа образования идет во всех развитых странах мира и темпы ее только нарастают. Вполне очевидно, что масштабы ее будут настолько велики, что уже используются термины «трансформация образования» и «трансформация системы образования».

Предстоит глобальная реформа всей системы образования (дошкольного, школьного, вузовского, профессионального). Причем она не ограничится пересмотром форм, методов и методик обучения. Все гораздо глубже. В первую очередь произойдет смена старой парадигмы и поиск новой парадигмы педагогической науки и всего образования. Параллельно с поиском новой парадигмы образования будет формироваться новая методология обучения, а потом на ее основе разрабатываться новые формы, методы и методики обучения. И процесс этот, видимо, будет сложным и болезненным.

В данном направлении уже обозначилось ряд научных проблем, требующих незамедлительного решения. Главная проблема – научная терминология. В педагогической

науке нет единого мнения о том, что представляет собой понятие «парадигма образования». Разные научные школы трактуют его по-разному и достаточно часто понятия «педагогическая парадигма» и «парадигма образования» находятся в противоречии с общенаучным понятием «парадигма науки» [2, 3, 4, 5, 6, 13]. Целый ряд ученых отстаивает принцип полипарадигмальности в сфере образования и даже водят понятие межпарадигмального подхода в условиях полипарадигмального современного образования [15]. Необходимо привести его в соответствие с общенаучным понятием. Другая важная проблема состоит в том, что не установлено соответствие между парадигмой науки педагогики и методологией обучения, не определено как парадигма образования влияет на методологию обучения, как осуществляется их взаимодействие и взаимовлияние [15].

Следует отметить, что проблема поиска новой парадигмы образования и новой методологии обучения и связанная с ней проблема поиска путей реформирования системы образования еще остаются открытыми и дискуссионными. Но уже очевидно, что новая парадигма образования будет опираться на новые модели применения в обучении информационных технологий.

В работе [14] представлено три подхода к применению информационных технологий в обучении.

Первый подход. Применение информационных технологий в рамках традиционной системы обучения в качестве интерактивного средства поддержки обучения.

В данном подходе реализуются модели применения информационных технологий в обучении Учитель – Компьютер ... Компьютер – Ученик, Учитель – Компьютер – Сеть – Компьютеры(ы) – Ученик(и) [7]. В данных моделях электронные образовательные ресурсы (ЭОР) и все сервисы для работы с ними размещались непосредственно на компьютерах учителя или учеников. В этих моделях применения информационных технологий для школы и вуза отличия минимальны.

Второй подход обозначился в начале 2000-х годов и в настоящее время получил широкое распространение. Это мультисервисный подход применения информационных технологий в обучении. Суть его состоит в том, что применение информационных технологий осуществляется через различные взаимосвязанные программно-аппаратные сервисы. Условно сервисы современной информационно-образовательной среды можно разделить на следующие классы:

- интерактивные предметные кабинеты;
- система автоматизации управления учебным процессом;
- справочно-информационная система;
- система дистанционного обучения [14].

Разработано несколько моделей применения информационных технологий в составе интерактивного предметного кабинета в зависимости от формы обучения, задач обучения, специфики учебного предмета [8, 14]. Наиболее простой является модель «Учитель –

Интерактивная доска – Ученик(и)», «Учитель – Интерактивная доска – Средства индивидуальной работы учащихся – Ученик(и)» и ее модификация в сочетании с пультами электронного голосования. Разработаны модели «Учитель - Планшет учителя – Интерактивная доска – Планшет ученика – Ученик». В данной модели планшет ученика является средством индивидуальной работы учащихся и позволяет реализовать фронтальную, фронтально-индивидуальную и индивидуально-дифференцированную формы организации обучения [10].

Третий подход применения информационных технологий в обучении – это информационная технологизация учебного процесса, когда построение учебного процесса будет происходить исходя из целей обучения и дидактических возможностей интерактивных средств обучения. Дидактические возможности информационных технологий будут определяющими факторами в выборе форм и методов обучения, разработки оптимальных методик обучения. Видимо, именно третий подход будет наиболее востребован в новой парадигме образования.

В третьем подходе применения информационных технологий в обучении системы искусственного интеллекта (ИИ) будут не просто использованы, а органически вплетены в учебный процесс. Уже сегодня системы ИИ самообучаемы и подстраиваются под запросы пользователя. Эта тенденция ИИ не только сохранится в информационно-образовательных средах, но и будет активно развиваться. Сегодня широко используются в браузерах системы ИИ определения предпочтительной информации пользователя «по цифровому следу». Тенденция использования «цифрового следа» в будущих информационно-образовательных средах сохранится, но будет не зависеть от потребностей учащихся, а мягко направлять его учебную деятельность в нужном направлении.

Очевидно, что уже в ближайшее время претерпят изменения и модели применения информационных технологий в обучении. Хотя интерактивные предметные кабинеты в привычном понимании еще какое-то время останутся, но в них на смену интерактивных досок сначала придут прозрачные интерактивные доски, затем системы виртуальной реальности в сочетании с прозрачными интерактивными досками. Позднее их заменят системы цифрового видения в сочетании с имплантируемыми технологиями, которые позволят управлять информационным процессом силой мысли и движением глаз [1, с.8]. Оптимизировать процесс обучения позволят системы ИИ. Работы в этом направлении уже ведутся. Так, например, уже разработана базовая концепция формирования и развития цифровой интеллектуальной экосистемы смешанного университета [9]. Разработана модель углубленной профессионально-ориентированной практики магистрантов в условиях сетевого взаимодействия [12], которая может служить основой для разработок соответствующих программ и методик.

Изменяются формы обучения. Если очное обучение в классе будет длительное время трансформироваться, но оставаться, поскольку школьное обучение выполняет не только

обучающие, но и воспитательные функции, то в вузовском обучении уже в ближайшее время дистанционные формы обучения станут приоритетными. Например, эпидемия корона вируса уже показала экономические выгоды от внедрения дистанционного обучения.

Трансформация системы образования – объективный и неизбежный процесс, который осуществляется в русле общей тенденции развития человеческой цивилизации. Человечество уже столкнулось с кризисом парадигмы педагогической науки и системы образования. Идет поиск новой парадигмы образования.

Смена парадигмы образования приведет к изменению методологии образования, форм и методов обучения, необходимости разработки новой методики обучения. Первым шагом в этом направлении является создание и обоснование новых моделей применения информационных в обучении, определение их основных компонентов. Одним из главных компонентов моделей применения информационных технологий являются системы искусственного интеллекта. Во многом именно они будут определять конфигурацию будущих информационно-образовательных сред. И от степени их проработки будет во многом зависеть эффективность будущей системы обучения.

### Литература

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – «Эксмо», 2016. 139 с.
2. Микешина Л.А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учебное пособие. М.: Прогресс-Традиция [и др.], 2005 (ГУП ИПК Ульян. Дом печати). 463 с.
3. Савотина Н.Л. Понятие «парадигма» и его статус в педагогике // Педагогика, 2012, № 10.
4. Тестов В.А. О понятии педагогической парадигмы. / Инновационные проекты и программы в образовании. 2013. №5. С.16-29.
5. Тестов В. А. О понятии педагогической парадигмы. // Образование и наука. 2012. № 9. С.5–15.
6. Шляхова И.Б. Педагогическая парадигма, теория, проблемы, поиски путей решения. // Теория и практика образования в современном мире: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). – СПб.: Свое издательство, 2015. С. 54-63.
7. Вострокнутов И. Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения: монография / И.Е. Вострокнутов; МГПУ ИЦО, Арзамасский филиал ННГУ. – М.: Образование и информатика, 2019. – 246 с.
8. Вострокнутов И.Е., Нагай Е., Канэда Ё. Политика компании CASIO в области образования. Внедрение инновационных технологий CASIO в систему образования России. / Информатика и образование, 2018. №6. С.53-57.
9. S. G. Grigoriev, R. A. Sabitov, G. S. Smirnova, Sh. R. Sabitov. The concept of the formation and development of a digital intellectual ecosystem of blended university learning. / Информатика и образование, 2020. №5. С. 15-22.

10. Григорьев С.Г., Денищева Л.О. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики. / Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2014. №3. С. 51-58.

11. Вострокнутов И.Е. Розанов Д.С. Интерактивные предметные кабинеты – новое направление информатизации школьного образования. / Школьные технологии – 2014. № 1. С.100- 103.

12. Григорьев С.Г., Подболотова М.И., Федосеева З.Р. Модель углубленной профессионально-ориентированной практики магистрантов в условиях сетевого взаимодействия по направлению подготовки «Педагогическое образование» (Учитель среднего образования). / Психологическая наука и образование 2015. Т. 20. No 5. С.130–141.

13. Zaripova, R; Salekhova, L; Grigoriev, S; Grigorieva, K. Increasing academic motivation through Integrated Language and Content Learning (CLIL) and Information and Communication Technologies mediated by the constructivist approach .- DILEMAS CONTEMPORANEOS- EDUCACION POLITICA Y VALORES.- Vol: 6, SI, Article No: 5, MAR 2019, ISSN:2007-78906, WOS:000465623300005, IDS:HU9OI

14. I. Vostroknutov, S. Grigoriev, L. Surat: Modern Challenges of Humanity and the Search for a New Paradigm of Education. Proceedings of the 4th International Conference on Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2020). Krasnoyarsk, Russia. 49-54, (2020)

15. I. Vostroknutov, S. Grigoriev, L. Surat: Models of Application of IT in Teaching in the Condition of Transformation of the Education System and Searching for a New Paradigm. Proceedings of the 7th International Conference on Education, Language, Art and Inter-cultural Communication (ICELAIC 2020). 1-5, (2020)

Вострокнутов Игорь Евгеньевич,

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», профессор департамента информатики, управления, технологий института цифрового образования, доктор педагогических наук, профессор, [vostroknutov\\_i@mail.ru](mailto:vostroknutov_i@mail.ru)

Григорьев Сергей Георгиевич,

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», профессор департамента информатики, управления, технологий института цифрового образования, член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, , [grigorsg@yandex.ru](mailto:grigorsg@yandex.ru)

Сурат Лев Игоревич,

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский институт психоанализа», ректор, профессор кафедры экономики и менеджмента, кандидат экономических наук, доцент, , [lisurat@mail.ru](mailto:lisurat@mail.ru)

Vostroknutov Igor Evgenievich,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, State Autonomous Educational  
Institution of Higher Education of the City of Moscow «Moscow City Pedagogical University»

Grigoriev Sergey Georgievich,

Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Doctor of  
Technical Sciences, Professor, State Autonomous Educational Institution of Higher Education of  
the City of Moscow «Moscow City Pedagogical University»

Surat Lev Igorevich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Non-state educational private institution of higher education "Moscow Institute of Psychoanalysis"

### **SEARCH FOR A NEW PARADIGM OF EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE. PLACE AND ROLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN A NEW SYSTEM EDUCATION**

**Abstract:** Humanity is on the cusp of the fourth industrial revolution. Fundamental changes are expected in all spheres of human activity, including the education system. A global reform of education is expected, which will lead to a change in its very paradigm, the creation of a new teaching methodology, a change in the forms and methods of teaching, and the creation of new teaching methods. But in this direction, there are many difficulties and unsolved scientific problems. For example, there is no clear idea of what the “paradigm of education” is, how it is related to the teaching methodology, and the ways of transforming the education system are not defined. In the work, new models of the use of information technologies in education are considered, the place and role of artificial intelligence in the new education system are determined.

**Keywords:** educational paradigm, information technology, information technology application model, interactive subject room, artificial intelligence.

# ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378.1

Ю.И. Богатырева, А.Н. Привалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»

## О РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

**Аннотация:** Рассмотрена актуальность, цель и задачи разработки и реализации концепции инновационной подготовки учителей информатики в условиях цифровой трансформации. Приведены данные исследований в данной области, на основании которых был сделан вывод о необходимости совершенствования и развития инновационной подготовки будущих учителей информатики и глубокой и всесторонней переподготовки работающих учителей в школах.

**Ключевые слова:** концепция подготовки; будущие учителя; вуз.

Начиная с 2017 года основным из драйверов развития в Российской Федерации является принятый государством курс на цифровизацию экономики и всех общественно значимых сфер жизни общества [3].

В настоящее время важным фактором экономического и социального развития Тульского региона является обеспеченность всех отраслей экономики высококвалифицированными кадрами и специалистами, отвечающими современным квалификационным требованиям в условиях развития цифровой экономики [1, с. 74]. Однако всеобщей цифровой трансформации невозможно реализовать без повышения качества подготовки будущих учителей информатики и глубокой и всесторонней переподготовки работающих учителей в школах.

Активные процессы цифровизации общества и образования [6, с. 116] остро обнажили проблему недостатка кадрового состава и содержательного наполнения профессиональной подготовки учителей информатики. Это относится как к необходимому Тульскому региону количеству педагогов, так и к несоответствующему современным требованиям уровню подготовки учителей информатики в целом по России. Сегодня существует острая

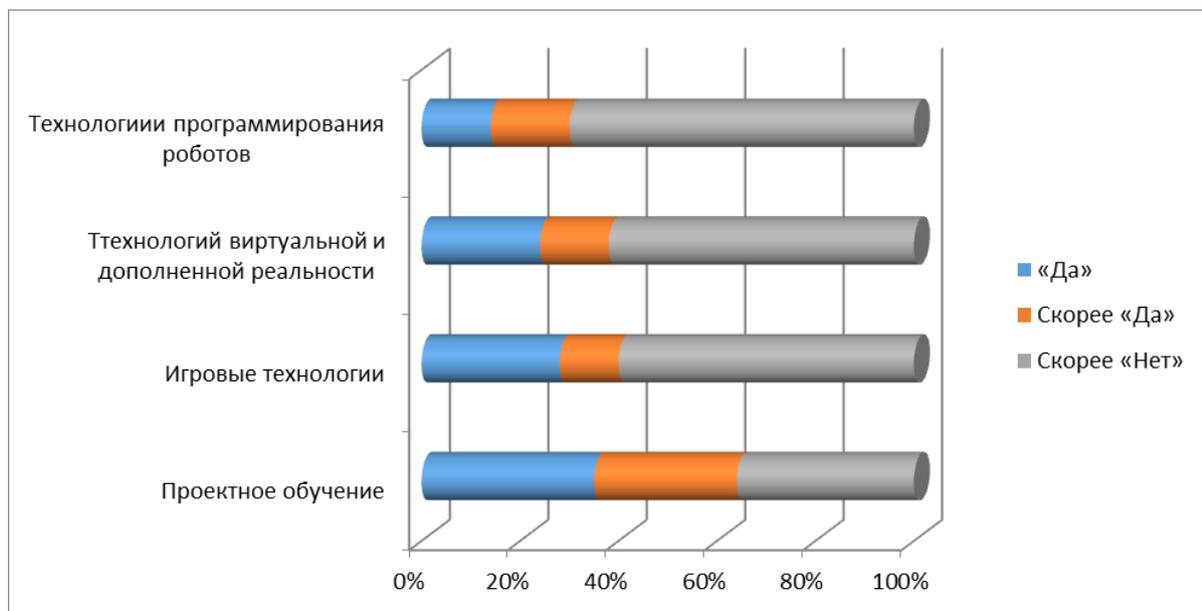
необходимость изменения подходов к профессиональной подготовке будущих учителей информатики в педагогическом вузе.

В соответствии с перечнем поручений Президента Российской Федерации №Пр-2242 от 31 декабря 2020 г. в рамках реализации подпунктов «д» и «ж» пункта 1 Перечня [2] было рекомендовано при участии заинтересованных образовательных организаций обеспечить актуализацию образовательных программ высшего образования путём приведения содержания таких программ в соответствие с требованиями рынка труда.

Существующая сегодня система подготовки кадров в педагогическом вузе способствует становлению педагога традиционного обучения. Для оценивания готовности выпускников педагогического вуза к реализации ряда инновационных технологий в образовательном процессе (проектное обучение в различных развивающих средах и на имеющихся программных платформах, игровые технологии, технологии дополненной и виртуальной реальности, конструирование и проектирование роботов, исследовательские методы обучения) был проведен опрос 86 выпускников 2020 года направления «Педагогическое образование» ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого». Результаты опроса представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1- Результаты опроса выпускников вуза

	«Да» (в % от общего числа)	Скорее «Да» (в % от общего числа)	Скорее «Нет» (в %; от общего числа)
Готовы ли вы к реализации проектного обучения в развивающих средах?	35	29	36
Готовы ли вы к применению игровых технологий?	28	12	60
Готовы ли вы к применению технологий виртуальной и дополненной реальности в школе?	24	14	62
Готовы ли вы к реализации технологий программирования роботов?	14	16	70



*Рисунок 1- Результаты опроса выпускников 2020 года направления «Педагогическое образование»*

Также можно утверждать, что современные учителям информатики не могут организовывать эффективную исследовательскую деятельность обучающихся, в недостаточной степени могут развивать индивидуальные алгоритмические способности школьников, проектировать образовательные маршруты с учетом индивидуальных достижений талантливых учеников (об этом свидетельствуют недостаточно высокие показатели предметных олимпиад и результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ) [4, с. 382-408].

Это влечет за собой противоречие между запросами современного цифрового общества к качеству профессиональной подготовки будущих учителей информатики и недостаточностью апробированных инновационных подходов для реализации поставленных задач.

Решение проблемы повышения качества кадрового состава учителей информатики мы видим в целенаправленном внедрении в профессиональную подготовку будущих учителей информатики инновационных подходов в условиях профессионального обучения в педагогическом вузе по следующим направлениям: Искусственный интеллект, Большие данные, Компьютерное моделирование и образовательная робототехника, Дополненная и виртуальная реальность.

Цель разработки данного исследования - теоретико-методологическое обоснование, разработка и апробация Концепции инновационной подготовки будущих учителей информатики путем формирования компетенций цифровой экономики и профессиональных навыков у студентов педагогических вузов, совершенствования форм, содержания и технологий обучения в целях дальнейшей трансформации и повышения качества обучения по предмету «Информатика и ИКТ» в системе общего образования [5].

Для достижения поставленной цели необходимо разработать Концепцию инновационной подготовки будущих учителей информатики в условиях цифровизации общества (Далее – Концепция). Ее необходимо апробировать в опытно-экспериментальной работе и представить результаты через цикл научных и научно-методических публикаций.

С учетом разработанной Концепции и для реализации целей и мероприятий Концепции будет создан на базе Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого Инновационный центр подготовки учителей информатики Тульского региона (далее ИЦ).

Цель реализации Концепции - совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей информатики в Тульском регионе посредством активного включения обучаемых в систему мероприятий ИЦ. Научно-исследовательская работа по теме исследования включает несколько конкретных направлений:

1. Эмпирические исследования путей и методов совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей информатики с использованием инновационных подходов в условиях цифровизации общества и образования по следующим направлениям: Искусственный интеллект, Большие данные, Компьютерное моделирование и образовательная робототехника, Дополненная и виртуальная реальность.

2. Создание Инновационного центра подготовки учителей информатики Тульского региона. Предполагается реализация мероприятий ИЦ в ходе опытно-экспериментального исследования на базе ТГПУ им. Л.Н. Толстого в течение 2021-2022 учебного года (объем студентов, участвующих в эксперименте не менее 175 человек, преподавателей – 25 человек, работающих учителей информатики Тульского региона – 40 человек). В дальнейшем ИЦ может реализовывать мероприятия, связанные с переподготовкой и повышением квалификации работающих учителей информатики.

3. Создание комплекса методических материалов (2 учебных пособия для учителей информатики, 1 монография, практические рекомендации по реализации инновационных подходов в профессиональной подготовке будущих учителей информатики для преподавателей вузов) для тиражирования практического опыта и ознакомления передового научного сообщества с результатами проведенной научно-исследовательской работы.

На основании полученных результатов исследования будут определены пути, условия и методические подходы, предложены меры по совершенствованию профессиональной подготовки будущих учителей информатики в целях трансформации и повышения качества обучения по предмету «Информатика и ИКТ» в системе общего образования.

### **Литература**

1. Богатырева Ю.И., Поникарова А.В. Педагогические условия формирования культуры информационной безопасности на уроках информатики и ИКТ // Педагогически-безопасная образовательная среда: проблемы проектирования и перспективы развития»: материалы II

Международной научно-практической конференции «Психологически безопасная образовательная среда: проблемы проектирования и перспективы развития». Тула, 2020. – С 73-77.

2. Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года. Распоряжение от 1 ноября 2013 года №2036-р [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/docs/8024/> (дата обращения 26.10.2020).

3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение №1632-р от 28 июля 2017 г. [Электронный ресурс] URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 16.10.2020).

4. Результаты единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам в Тульской области в 2020 году: информационно-аналитические материалы / Авт.-сост. Д.А. Романов [и др.]. – Тула: ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО», 2020. – 436 с.

5. Роберт И.В., Козлов О.А., Мухаметзянов И.Ш. и др. Актуализация содержания предметной области "Информатика" основной школы в условиях научно-технического прогресса периода цифровых технологий // Наука о человеке: гуманитарные исследования. - 2019. № 3 (37). С. 58-72.

6. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др. ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. - 343с.

Богатырева Юлия Игоревна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» (ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»), заведующий кафедрой информатики и информационных технологий, доктор педагогических наук, доцент, [bogatirevadj@yandex.ru](mailto:bogatirevadj@yandex.ru)

Bogatyreva Yulia, Doctor of Pedagogics, Head of the Department of Informatics and Information Technologies, Tula State Pedagogical University L.N. Tolstoy, Russia

Привалов Александр Николаевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» (ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»), профессор кафедры информатики и информационных технологий, доктор технических наук, профессор, [privalov.61@mail.ru](mailto:privalov.61@mail.ru)

Privalov Alexander Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Informatics and Information Technologies, Tula State Pedagogical University L.N. Tolstoy, Russia

## **ABOUT DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF INNOVATIVE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY**

**Abstract:** The relevance, goal and objectives of the development and implementation of the concept of innovative training of informatics teachers in the context of digital transformation are considered. The data of research in this area are presented, on the basis of which it was concluded that it is necessary to improve and develop innovative training of future teachers of informatics and deep and comprehensive retraining of working teachers in schools.

**Key words:** training concept; future teachers; university.

**UDC 378.14:61**

**A.A. Demidova<sup>1</sup>, V.P. Omelchenko V.P.<sup>2</sup>, G.V. Antonenko<sup>1</sup>, K.S. Karahanyan<sup>1</sup>,  
V.A. Lysenko<sup>1</sup>, V.G. Korshunov<sup>1</sup>, I.O. Mihal'chich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University"

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education " Don State Technical University "

## **TRAINING OF MEDICAL PROFESSIONAL STAFF IN THE DISCIPLINE MEDICAL INFORMATICS**

**Abstract:** The article describes the experience of teaching students of medical colleges in general informatics, computing technologies in medicine, followed by the transition to teaching medical informatics at the university to undergraduate students of the Rostov Medical University and then to doctors with advanced training in thematic improvement courses. The principle of integrating the science of informatics and its applied professional section is the leading and backbone.

**Key words:** medical informatics, teaching, medical school

At the Rostov State Medical University at the Department of Medical and Biological Physics from 2001 to 2021. under the guidance of professor Omelchenko V.P. and associate professor Demidova A.A. extensive experience has been accumulated in teaching medical informatics to students of all faculties. The basic principles of studying the discipline were set forth in the articles of V.P. Omelchenko, A.A. Demidova. (2011, 2019) [1-3] and in the corresponding textbooks and workshops on computer science and medical informatics.

The aim of the work was to analyze the methodological approaches implemented in the integration of teaching general informatics to students of medical colleges, a cycle of medical informatics to students of Rostov Medical University and doctors at the faculty of advanced training while improving the knowledge of medical information technologies.

According to the concept we developed earlier, Medical Informatics is an applied branch of the science of informatics, which studies the theoretical foundations of medical information and information processes and technologies in healthcare and clinical medicine, implemented using computers, medical measuring equipment and telecommunications. This natural science discipline was formed in 2001 at the intersection of computer technology, informatics and medicine. The subject of the study of medical informatics is not only computers and general user programs, but also clinical protocols, medical standards, formalized professional terminology, clinical standards, communication systems [1].

Based on the work program developed in the team, “terminological training of students takes place at the initial stage of medical informatics training. The following terms are analyzed: information, data, knowledge, information measures, information processes, information technology, information system, informatics, cybernetics, principles of information coding, including graphic, sound objects. The concepts of medical information, types of medical knowledge, medical information document, and its differences from an ordinary document are revealed. Information technologies are considered with the focus of their application in the field of health care ... ” [2].

When teaching the basics of modeling in medicine to students in the framework of studying the cycle of medical informatics, the cognitive component of the modeling process is emphasized, general classifications of models are given according to the principles of the area of use, branch of knowledge, purposes of use, method of presentation, models are considered depending on the time factor. The emphasis in teaching is received by such models in medicine as material, energy, biological, molecular, informational. The difference between deterministic and probabilistic mathematical models is explained. The basic principles of biological, chemical and physical engineering are considered within the framework of molecular modeling, the development of clinical pharmacology in the creation of highly selective targeted drugs.

In practical classes, students in medical colleges and students at the university carry out work on building a mathematical model of hemodynamics in the elastic vessel and peripheral arteries. This work allows one to approximate the dependence of the pressure in the aorta on the elasticity of the aortic walls, peripheral resistance, and systolic blood volume.

In a separate lesson, students study the principles of analyzing electrophysiological indicators using expert systems when monitoring electrocardiological signals. Viewing conclusions, highlighting symptoms and syndromes, their explanatory component, familiarity with graphs and diagrams allows you to reveal the possibilities of automatic analysis of information when observing patients.

All pupils, students and doctors master the module for the development and operation of medical information systems (MIS). The possibilities of such subsystems as "Polyclinic", "Electronic Registry", "Archives of the results of functional and instrumental studies" are being studied [3]. With the help of the Portal of Public Services, students are introduced to the possibility of making an appointment with a doctor via the Internet. According to our ideas, «theoretical issues of MIS classification, stages and principles of MIS creation, the concept of an automated doctor's workplace help the student to instill a special terminology. As part of the development of MIS, students acquire skills in working with electronic medical records, electronic outpatient cards, learn the principles of processing and storing information in cloud technologies and in a local professional network, and gain an understanding of the safety of storing patient information» [1].

The class also examines the prospects for the implementation of medical expert systems in practice using the example of intelligent systems for a psychologist. Expert systems are used as an example of intelligent systems that allow you to operate not with data, but with knowledge, and help a doctor form the right decision on managing a clinical situation [4].

As part of the study of automated systems of functional and laboratory research, «students get acquainted with medical instrument-computer systems for registering an electrocardiogram and an electroencephalogram, at the stage of assessing the results of medical laboratory research, they master the technology for assessing the quality of laboratory tests based on the principles of evidence-based medicine. At the same time, the concepts and methods for calculating the diagnostic specificity, sensitivity, effectiveness of a laboratory test, the predictive value of a negative test result, the predictive value of a laboratory research method adjusted for the prevalence of the disease are introduced, the effectiveness of a diagnostic test is assessed using the likelihood ratio, methods for determining the relative risk of an event are explained, the odds relationship of the event. This takes into account the frequency of both true and false positive, false negative results» [1].

Students get acquainted with telemedicine as an example of modern means of communication for the remote provision of medical and consulting services [5].

When teaching students of medical colleges, the main focus is on theoretical training in general informatics and practical training in the use of general user computer programs. Students at the university and doctors at the faculty of advanced training are already familiar with professional information computer technologies and medical information systems. For the continuity of training, the team of the Department of Medical and Biological Physics has prepared 8 textbooks and workshops that consistently reveal the theoretical foundations of the subject and provide practical tasks for practicing computer skills.

Conclusion. In medical educational institutions, for teaching medical informatics, it is necessary to pay great attention to the continuity of teaching the discipline from students of medical colleges to university students and doctors with advanced training through the creation of a unified methodological, educational, technological and software base.

## Literature

1. Omelchenko V.P., Demidova A.A. Features of teaching medical informatics in training medical professional staff // Modern problems of science and education. 2019. N5. [Electronic resource]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29160> (date of access: 20.04.2021).
2. Omelchenko V.P., Demidova A.A., Gusev A.V. Study of information technologies in a Medical University // International Journal of Experimental Education. 2011. 5. P.146-147.
3. Omelchenko V.P., Demidova A.A. Preparation of medical personnel for work in a unified medical information space // Successes of modern natural science. 2011. N6. P.59-60.
4. Karas S.I., Zarubina T.V. Strategy of teaching informatics and medical informatics in medical and pharmaceutical universities in Russia // Modern trends in the formation of information competencies of doctors MICON-2014: materials of the III All-Russian scientific and methodological conference with international participation (Tomsk, 06-08 November 2014). Tomsk: Siberian State Medical University. 2014. P. 71-75.
5. Plashevaya E.V., Nigey N.V. Formation of educational and research competence of students of the medical academy in the process of teaching medical informatics // Scientific discussion: innovations in the modern world. 2017. N3(62). P. 80-84.

Demidova Aleksandra Aleksandrovna

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Head of the Department, Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, +7 (908) 176-49-00, [alald@inbox.ru](mailto:alald@inbox.ru)

Omel'chenko Vitalij Petrovich

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education " Don State Technical University " (FSBEI HP "DSTU"), Department of instrumentation and Biomedical Engineering, 344010, Rostov-on-Don, Voroshilovsky prospect, 55, Professor, Doctor of Biological Sciences, +7 (904) 505-41-75, [vitaly.omelchenko@mail.ru](mailto:vitaly.omelchenko@mail.ru)

Antonenko Galina Vyacheslavovna

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Associate Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, +7 (961) 311-11-50, [agv0506@gmail.com](mailto:agv0506@gmail.com)

Karahanyan Karina Surenovna

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, +7 (904) 504-60-99, [kara\\_008@mail.ru](mailto:kara_008@mail.ru)

Lysenko Vasilij Andreevich

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Senior Lecturer, +7 (928) 138-01-14, charic2005@yandex.ru

Korshunov Vladimir Grigor'evich

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Senior Lecturer, +7 (988) 992-34-88, dokvg78@gmail.com

Mihal'chich Irina Olegovna

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Rostov State Medical University" (FSBEI HP "RostGMU"), Department of Medical and Biological Physics, 344022, Rostov-on-Don, per. Nakhichevan, 29, Associate, +7 (961) 401-66-22, irisa-irisa@bk.ru

**УДК 271.72**

**А.Л. Димова,**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»

## **СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ**

**Аннотация:** Рассмотрены направления использования средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в преподавании дисциплины «Предотвращение негативных последствий использования ИКТ для здоровья обучающихся (ПНПЗО)», реализуемой в рамках элективных дисциплин по физической культуре и спорту, что имеет актуальный характер в современных условиях. Раскрыты возможности средств ИКТ в организации педагогического контроля и самоконтроля здоровья на основе диагностических комплексов и систем (ДКС), самостоятельной работы студентов, визуализации практических занятий по физической культуре.

**Ключевые слова:** средства информационных и коммуникационных технологий, диагностические комплексы и системы, информационные учебно-методические комплексы, визуализация, вуз.

Современное состояние организации образовательного процесса в высших учебных заведениях (вуз) в условиях активного использования ИКТ характеризует возникновение негативных последствий для здоровья студентов, связанных, в том числе с кратковременным и длительным негативным воздействием средств ИКТ на их организм [2; 6; 8]. Теоретические исследования и практический опыт в свою очередь указывают на то, что дистанционное обучение в условиях пандемии характеризует: ежедневное длительное (до 12 часов в день) нахождение обучающегося за компьютером; отсутствие необходимой физической нагрузки вследствие ограничения учебных занятий физической культурой, занятий в спортивных секциях и в физкультурно-оздоровительных комплексах, прогулок и др.); снижение качества теоретических, практических и контрольных занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт», связанное с отсутствием визуализации практических занятий, личного контроля преподавателя, необходимого технического оборудования и приборов для занятий физической культурой и спортом, контроля за здоровьем обучающихся, а также соответствующих методических рекомендаций.

Вышеизложенное актуализирует решение ряда проблем, включающих:

1. Организацию обязательного педагогического контроля и самоконтроля здоровья обучающихся на основе диагностических комплексов и систем, функционирующих на базе средств ИКТ.

2. Организацию самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физическая культура и спорт», элективным дисциплинам по физической культуре и спорту и др. на основе использования информационных учебно-методических комплексов, позволяющих визуализировать самостоятельную подготовку.

3. Визуализацию практических занятий с применением средств нейтрализации негативного влияния средств ИКТ на здоровье обучающихся на основе разработки видео-уроков, их цифровых аналогов.

Если говорить о физической культуре в обеспечении здоровья обучающихся, то следует понимать, что в условиях тотальной «цифровизации» образования, его дистанционной организации дисциплина «Физическая культура и спорт», которой традиционно отводится роль сохранения и укрепления здоровья обучающихся, не справляется со своей ролью. Это обусловлено рядом причин.

Во-первых, рекомендуемые рабочими программами вузов по учебной дисциплине «Физическая культура и спорт» [1; 5] тесты, предназначенные для проведения обязательного педагогического контроля здоровья занимающихся физической культурой и спортом, оценивают только физическую подготовленность (бег, прыжки, подтягивания и др.), но не позволяют оценить изменения, например, такого показателя функционального состояния, как частота сердечных сокращений (ЧСС) при кратковременном (5-8 часов) воздействии средств ИКТ и др. В то же время, например, с помощью диагностической системы «Ритмы сердца» и экспресс-анализатора частоты пульса «Олимп» возможен контроль показателей

функционального состояния студентов до и после занятий с использованием средств ИКТ, а также до и после практических занятий с использованием средств, нейтрализующих негативные последствия использования средств ИКТ для здоровья обучающихся. При этом программа диагностической системы «Ритмы сердца» устанавливается на рабочий компьютер студента.

В последние годы появились новые образцы диагностических комплексов, предназначенных для массовых обследований различных контингентов населения и сопрягаемых не только с компьютером, но и с мобильным телефоном, в полной мере использующих возможности ИКТ. Среди них – «Кардиовизор ВС», система компьютерной экспресс-диагностики «Медискрин» и другие системы, позволяющие передавать через мобильный телефон результаты измерений на удаленный сервер и т.п. [4].

Вместе с тем необходимо использовать возможности диагностических комплексов и систем для организации обязательного педагогического контроля и самоконтроля здоровья обучающихся - пользователей средствами ИКТ. Обязательный педагогический контроль здоровья на основе тестирования и мониторинга показателей функционального и психофизиологического (эмоционального) состояния) (ФЭС), оперативно реагирующих на воздействия средств ИКТ на организм пользователей, может быть организован в рамках элективных дисциплин по физической культуре и спорту, а именно, дисциплины (курса) «Предотвращение негативных последствий использования ИКТ для здоровья обучающихся (ПНПЗО)», на базе кабинета, оснащенного соответствующими диагностическими комплексами и системами. Для реализации самоконтроля и самооценки показателей ФЭС также могут быть использованы ДКС и электронный дневник самоконтроля [3]. Однако непременным условием допуска ДКС к реализации в образовательном процессе вузов должно стать их соответствие определенным категориям оценок, предъявляемым к: физиолого-гигиеническим и психолого-педагогическим характеристикам электронного образовательного ресурса для ДКС; санитарно-гигиеническим требованиям к диагностическим приборам и санитарным нормам работы с аппаратно-программными комплексами, функционирующими на базе ИКТ [4].

В Институте стратегии развития образования Российской академии образования в рамках Государственного задания по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы [7] нами были обоснованы цель, содержание обязательного педагогического контроля здоровья обучающихся - пользователей средствами ИКТ, а также разработаны методические рекомендации по его организации и проведению в вузе. Кроме того, определен статус процедуры тестирования показателей ФЭС обучающихся в качестве обязательного контрольного занятия, на проведение которого в предлагаемых для вузов программах дисциплины (курса) «ПНПЗО» отводится определенное количество часов [2; 3].

В условиях тотального дистанционного обучения, пандемии возрастает роль средств ИКТ образовательного назначения (средств обучения, применяемых совместно со средствами ИКТ) в организации самостоятельной работы студентов по различным дисциплинам и в первую очередь по дисциплине «Физическая культура и спорт». В этих условиях на первый план выходит реализация информационных учебно-методических комплексов, обеспечивающих самостоятельное освоение студентами каждой из изучаемых тем по данной дисциплине. Предлагаемые комплексы включают в себя: 1) рабочий учебник, который содержит глоссарий, список рекомендуемой литературы, задания для самопроверки освоения изученного материала по теме; 2) контрольные тесты. Учебный материал визуализируется с помощью видео-теле-слайд-лекций, а также плакатов с основными понятиями, таблицами, схемами, рисунками. Подготовленный нами медиа-курс объединяет несколько тем по различным дисциплинам в области физической культуры и спорта, а также по дисциплине «ППЗО». Учебный материал медиа-курса представлен в удобном для студентов электронном виде, а также на сайте Издательства «Юрайт» [2].

Анализ научно-педагогической литературы, а также собственные исследования [2; 3] позволяют говорить о существовании средств, позволяющих обеспечить нейтрализацию негативных последствий использования средств ИКТ, в том числе и оперативную посредством интенсивного восстановления показателей ФЭС. К этим средствам следует отнести: метеобарокалывание, аутотренинг, ионизацию воздуха, воздействие цветом на орган зрения, сердечно-сосудистую и нервную системы и др. При этом применение данных средств сопряжено с наличием технического оборудования, а именно: установок метеобарокамеры и метеобаропалатки, приборов – ионизаторов воздуха, аппаратов психоэмоциональной коррекции, специальных аппаратов и приспособлений для проведения вибромассажа, аппаратов для магнитотерапии, специальных тренировочных устройств – биомеханических стимуляторов, лечебно-реабилитационных стульев.

Вместе с тем, следует отметить, что организация занятий с применением данных средств в дистанционной форме, требует решения проблемы создания профессиональных видео-уроков, позволяющих студентам самостоятельно применять данные средства в местах проживания и пребывания. Опыт их создания в отдельных вузах уже есть, однако он требует более широкого распространения.

Таким образом, использование вышеперечисленных возможностей средств ИКТ позволит повысить качество подготовки студентов во дисциплине «Физическая культура и спорт», элективных дисциплин по физической культуре и спорту в существующих условиях организации образовательного процесса в вузах.

## Литература

1. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин Ставропольского государственного педагогического института по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки «Физическая культура» и «Безопасность

жизнедеятельности» (уровень бакалавриата). Ставрополь, 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [file:///F:/Аннотации%20к%20рабочим%20программам\\_2019\\_.pdf](file:///F:/Аннотации%20к%20рабочим%20программам_2019_.pdf)

2. Димова А. Л. Базовые виды физкультурно-спортивной деятельности с методикой преподавания: учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2021. 428 с. [Электронный ресурс] //ЭБС Юрайт [Сайт]. URL:[https //urait.ru/bcode/467745](https://urait.ru/bcode/467745)).

3. Димова А.Л. Дисциплина «Предотвращение негативных последствий использования ИКТ для здоровья обучающихся» в программе подготовки бакалавров педагогических специальностей // Педагогическая информатика. 2020. № 3. С. 125 –132.

4. Димова А.Л. Требования к аппаратно-программным комплексам для оценки и мониторинга функционального состояния учащихся // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные информационные технологии. Теория и практика» в рамках ИТ-форума «ICITY 2015: информатизация промышленного города». Череповец: ЧГУ, 2016. С. 92 -99.

5. Калашникова Г. И. Физическая культура: Рабочая программа. Екатеринбург: УИФР, 2016. 36 с

6. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские аспекты информатизации образования. 2-е изд., исп. и доп. М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2017. 168 с.

7. Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 -2020 годы (в части РАО), утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.ifz.ru](http://www.ifz.ru)

8. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования: (психол.-пед. и технол. аспекты). М.: БИНОМ, 2014. 354 с.

Димова Алла Львовна,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» (ФГБНУ «ИСРО РАО»), ст. н. с. лаборатории математического общего образования и информатизации, к. пед. н., доцент, член-корр. АИО, [aldimova@mail.ru](mailto:aldimova@mail.ru)

A. L. Dimova, Federal State Budgetary Scientific Institution " Institute of Education Development Strategy of the Russian Academy of Education»

## **MEANS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF ELECTIVE DISCIPLINES IN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS**

**Abstract:** The directions of the use of information and communication technologies (ICT) in teaching the discipline "Prevention of negative consequences of the use of ICT for the health of students", implemented in the framework of elective disciplines in physical culture and sports, which is relevant in modern conditions, are considered. The possibilities of ICT tools in the organization of pedagogical control and self-control of health on the basis of diagnostic complexes and systems (DCS), independent work of students, visualization of practical classes in physical culture are revealed.

Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет»

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РУССКОЙ ДАКТИЛЬНОЙ РЕЧИ

**Аннотация:** Представлен концепт системы распознавания русского жестового языка. Разработан метод, базирующийся на свойствах дактильного языка как альтернативного способа общения глухих. Отображены ключевые особенности системы, приведена её структурная схема.

**Ключевые слова:** русский жестовый язык; система распознавания жестов; Leap Motion Controller.

### Введение

Жестовый язык является основным способом общения для общества людей с глухотой. Его можно разделить на две составляющие: жесты уровня слов и дактильный алфавит. За последнее время были предприняты большие усилия для разработки систем, способных переводить жестовый язык в устную речь или текст для облегчения взаимодействия между обществом глухих и слышащими людьми. Обширные исследования были проведены как в отношении уровня слов, так и в отношении компонентов дактильного алфавита.

### Предлагаемая работа.

Концепт предлагаемой системы распознавания русского жестового языка (РЖЯ) основывается на трех идеях: контроллер Leap Motion для сбора данных рук пользователя системы, использование дактильного алфавита как основного типа ввода, мультиплексирования искусственной нейронной сети и алгоритма предиктивного ввода.

Предлагаемая система принимает статические и динамические жесты в качестве ввода и регистрирует с помощью Leap Motion Controller (LMC). Инфракрасные камеры, встроенные в датчик, отслеживают руки пользователя в любых условиях освещенности и формируют трехмерную математическую модель ладони [1]. Альтернативным выходом LMC являются изображения с камер в градациях серого. Контроллер имеет встроенный алгоритм распознавания распространенных жестов, таких как смахивание (swipe).

Одной из важнейших задач систем распознавания жестового языка является генерация связного текста на основе ключевых слов и выражений, полученных в результате построчного перевода высказывания [2]. Учитывая многозначность жестов, необходимо внимательно следить за соответствием сгенерированного текста и тематики. Речь в РЖЯ представляет собой последовательность фрагментарных сообщений, связанных общей темой,

обозначенной в начале общения [3]. Как и в устной речи, в выражениях РЖЯ часто опускаются глаголы, вся фраза значительно сокращается, усложняя понимание без контекста разговора. Дактильная речь является формой жестовой речи, в которой посимвольно воспроизводятся буквы. По количеству элементов и построению дактильный алфавит отражает письменную речь. В представленной системе целью распознавания ставится именно дактильная речь, поскольку она имеет фиксированную базу жестов и подчиняется правилам лингвистики письменного языка.

Использование дактилирования открывает возможности использования предиктивных алгоритмов ввода, широко распространенных в приложениях клавиатуры. [4] показал 70 % точность предсказания следующего слова. Таким образом, система может ограничить количество возможных вариантов распознавания.

Структура представленной системы представлена на рис. 1 и состоит из блоков:

1. LMC регистрирует жесты пользователя и предоставляет изображения, математическую модель рук и жестов.
2. Данные поступают в искусственную нейронную сеть, которая выводит результат работы в блок вывода информации и блок предиктивного ввода.
3. Блок предиктивного набора принимает распознанное значение и составляет список наиболее вероятных следующих букв, который поступает в нейронную сеть. При последующем вводе при малой вероятности распознавания предиктивный ввод играет решающую роль в выборе буквы.
4. Блок вывода информации выдаёт распознанный текст на экран.

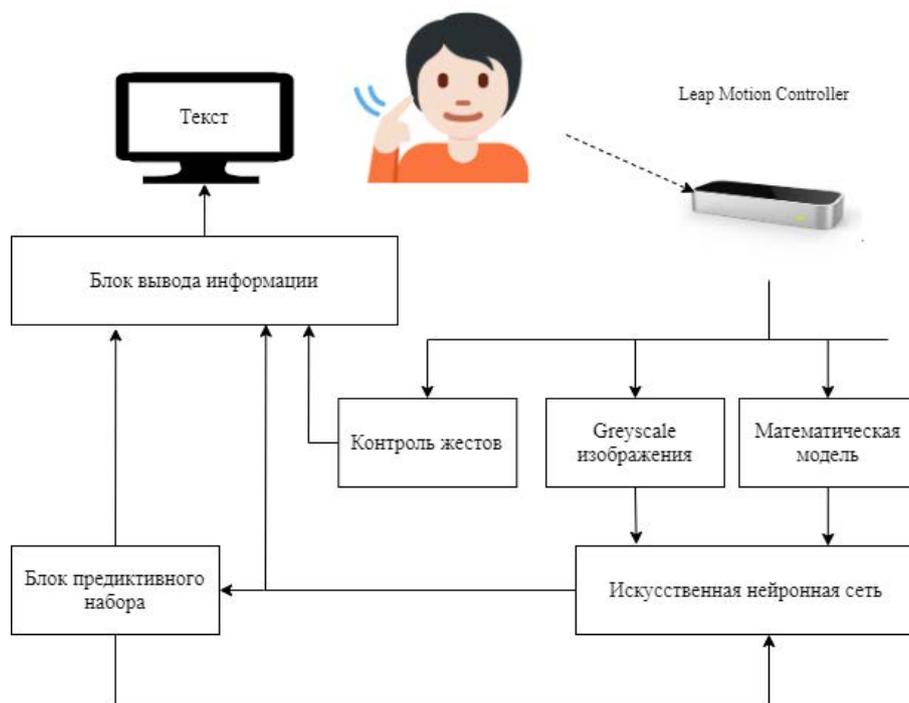


Рис. 1. Структурная схема системы

## Вывод

В работе изучены особенности русского жестового языка и вопросы его перевода в письменную речь. Показано, что дактильная речь является более простым инструментом общения с точки зрения задачи распознавания. Предлагаемая система представляет собой комбинацию нейронной сети и прогнозирования входных данных предиктивным алгоритмом. Дальнейшие исследования будут сосредоточены на реализации представленной системы и оценке общей точности.

## Литература

1. Bachmann D., Weichert F., Rinkenauer G. Evaluation of the Leap Motion Controller as a New Contact-Free Pointing Device // *Sensors*. 2015. С. 214-233.
2. Forster J., Oberdorfer C., Koller O., Ney H. Improving continuous sign language recognition: speech recognition techniques and system design // *Pattern Recognition and Image Analysis*. 2013. №7887. С. 88-99.
3. Королькова О.О. Особенности лексики русского жестового языка // *Современные исследования социальных проблем. Материалы VII Общероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные исследования социальных проблем»*. 2012. № 3 (11). С. 202-213.
4. Garay-Vitoria N., Abascal J. Text prediction systems: A survey // *Universal Access in the Information Society*. 2016. С. 188-203.

Еникеев Данияр Гадиевич,

Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет», аспирант, [cooldeepband@gmail.com](mailto:cooldeepband@gmail.com)

Enikeev Daniyar,

Graduate student, Sterlitamak branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University»

## DESIGN OF A RECOGNITION SYSTEM FOR RUSSIAN FINGERSPELLING

**Abstract:** The paper presents the concept of the Russian sign language recognition system. We developed the fingerspelling properties-based communication method. The concept's key features and the structural diagram are shown.

**Keywords:** Russian sign language; sign language recognition system; Leap Motion Controller.

**АНАЛИЗ РЫНКА ПЕРВИЧНОГО ЖИЛЬЯ ПРИ ПОМОЩИ CASIO SG-20**

**Аннотация:** Статья посвящена анализу рынка первичного жилья при помощи CASIO SG-20. Перед нами стоит задача: проанализировав первичный рынок жилья и рассмотрев ставки ипотечного кредитования, выявить период, когда более выгодно брать кредит на ипотеку.

Ключевые слова: первичное жилье, ипотечное кредитование, кредитование, процентная ставка, тренд, коэффициент корреляции, регрессия.

Как известно, проблема приобретения жилья в настоящее время стала исчезать с появлением такого понятия как ипотека или ипотечное кредитование. Ипотечное кредитование выступает в роли залога в виде имущества – как правило, это квартира, дом, коттедж, доля в квартире. Но в связи с появлением нового явления, возник вопрос об более выгодном периоде для взятия ипотеки. При помощи калькулятора CASIO SG-20 нами будет проведен анализ стоимости первичного жилья в Московской области по кварталам с 2018 по 2020 года, а также сделан прогноз на будущий год. Соотнеся с известными ставками ипотечного кредитования полученные результаты, можно будет понять, когда более благоприятно можно будет воспользоваться ипотекой.

В таблице 1 представлены данные средней цены квартир улучшенного качества с 2018 по 2020 гг.

Таблица 1 – Средняя цена 1 м<sup>2</sup> общей площади квартир на рынке жилья

Квартал	2018	2019	2020
I	87 201	92 956	92 427
II	92 778	86 790	97 773
III	95 334	92 745	97 549
IV	95 678	91 751	97 637

Для того чтобы начать работу с данными в таблице 1 необходимо войти в режим STAT (рис.1).



Рис.1 Режим STAT

Чтобы активировать режим нажимаем клавишу EXE (рис.2).



Рис.2 EXE

В данном режиме в List 1, List 2 и List 3 внесем обозначения квартала и стоимость по годам соответственно (рис.3). Так как нам необходимо проследить динамику цен за все три года, кварталов соответственно получится 12.

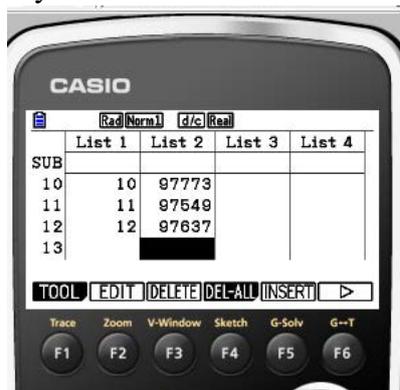


Рис. 3

Для отслеживания трендовой модели необходимо построить графики и проанализировать рынок первичного жилья с 2018 по 2020 годы. Для этого нам необходимо выявить коэффициент корреляции, который покажет, насколько близко наш график проходит через указанные точки. Для этого перейдем в режим CALC нажатием клавиши F2 (рис. 4).

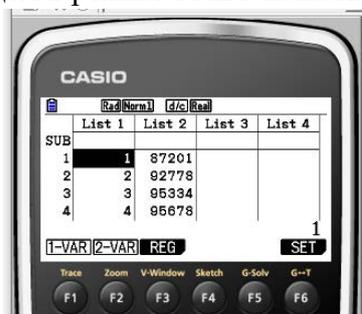


Рис.4

Выбираем функцию REG при помощи клавиши F3. Данный шаг представит нам набор математических функций, из которых мы выберем наиболее подходящую.

Для наших данных коэффициент корреляции наибольший при выборе функции  $y=x^4$ ,  $r^2=0,8$  (рис.5).



Рис. 5

Для построения графиков скопируем наше уравнение клавишей F6 (рис.6).



Рис. 6

Для построения графиков при помощи клавиши EXIT вернемся в начальное меню с нашими данными и выберем режим GRAPH, нажав F1. Далее установим необходимые нам параметры при помощи клавиши F6 (рис. 7).



Рис. 7

На рис. 8 представлен график изменения стоимости квартир.

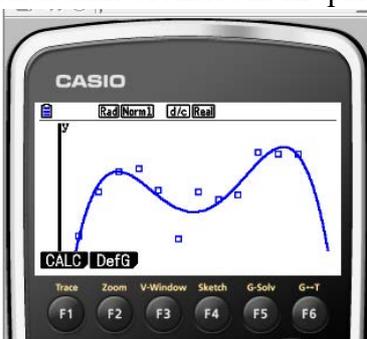


Рис. 8

Как видно из рис.8 именно в 2019 году произошло самое большое выпадение из тренда, когда в 2 квартале этого года резко снизилась цена на первичное жилье. Это может быть связано с введением льготной программы ипотечного кредитования. Трендовая модель за

2020 год показывает нам стабильный рост цен на квартиры в Московской области, причем со 2 квартала этого года произошел резкий скачок.

Зная данные за несколько лет, можно спрогнозировать стоимость первичного жилья на будущий год. Калькулятор CASIO fx-CG20 позволяет представить трендовую модель не только в графическом, но и в табличном виде. Для этого перейдем в режим TABLE в MENU нашего калькулятора (рис.9).



Рис. 9

Для того чтобы сделать активным только его выберем режим SELECT при помощи клавиши F1. Далее перейдем в настройки SET клавишей F5 (рис.10).



Рис. 10

Так как все кварталы имеют у нас сплошные порядковые номера, стартовым значением станет 13 квартал (I квартал 2021 года), а конечным 16 квартал (IV квартал 2021 года). Далее возвращаемся на один шаг назад, нажимаем клавишу F6.

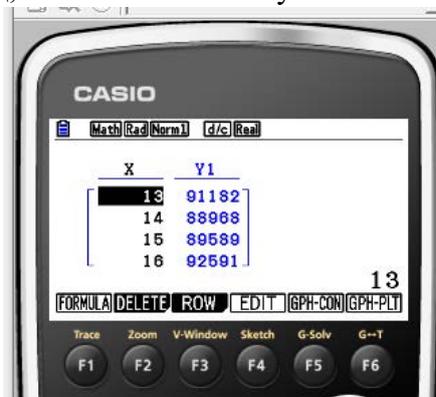


Рис.11

На рис. 11 представлена трендовая модель в табличном виде. Ясно видно, что и в дальнейшем планируется снижение цен на первичное жилье при сохранении тех же экономических условий, что в период с 2018 по 2021.

На просторах интернета с легкостью можно найти данные ставок по ипотечному кредитованию и соотнести их с полученным анализом. С осени 2019 года процентная ставка на ипотеку первичного жилья снизилась до 9%. За несколько месяцев и этот показатель упал на 1%. Прогнозируемая и достигнутая инфляция в 2019 году не вышла за рамки 3%, что еще ниже, чем было в 2018 году – 4,3%. Также и с ключевой ставкой. Она за 2019 год с уровня 7,75% упала до 6,25%, а в феврале 2020 года продолжала падения до 6%. В 2021 году ставки на ипотеки останутся на прежнем уровне от 5,85% до 6,5% для первичного жилья. Но ситуация может кардинально измениться во второй половине 2021 года после окончания действия программы льготной ипотеки по 6,5%. Аналитики не исключают факт подорожания.

Соотнеся наши анализы и информацию о ставках, можно сделать вывод, что наиболее выгодно было брать ипотеку в 2019 году, когда рынок жилья находился на стабильном уровне, и падала ипотечная ставка.

### Литература

1. Минаева С.С., Никитина Н.С., Смелакин Д.О., Груздинский А.В. / по редакцией ВострокнUTOва И.Е. Решение задач по статистике. – М.:Навигатор, 2011 – с.116
2. <https://brobank.ru/procent-po-ipoteke-v-2020/#:~:text=Она%20за%202019%20год%20с,в%20аналогичный%20период%20прошлого%20года>
3. <https://www.realtymag.ru/moskva/kvartira/prodazha/prices/2020>

Зайцева Анастасия Владимировна,

АНО ВО «Московский региональный социально-экономический институт» (АНО ВО «МРСЭИ»), студент 4 курса кафедры экономики и бухгалтерского учета, zaizewa99@mail.ru

Zaitseva Anastasia Vladimirovna,

ANO VO "Moscow Regional Socio-Economic Institute" (ANO VO "MRSEI"), 4th year student of the Department of Economics and Accounting, zaizewa99@mail.ru

Семькина Наталья Сергеевна – АНО ВО «Московский региональный социально-экономический институт» (АНО ВО «МРСЭИ»), преподаватель, [natalyasem89@mail.ru](mailto:natalyasem89@mail.ru)

Semykina Natalya Sergeevna - ANO VO "Moscow Regional Socio-Economic Institute" (ANO VO "MRSEI"), teacher, [natalyasem89@mail.ru](mailto:natalyasem89@mail.ru)

### ANALYSIS OF THE PRIMARY HOUSING MARKET WITH CASIO SG-20

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of the primary housing market using the CASIO SG-20. We are faced with the task of analyzing the primary housing market and considering mortgage lending rates, to identify the period when it is more profitable to take out a mortgage loan

**Key words:** primary housing, mortgage lending, lending, interest rate, trend, correlation coefficient, regression.

УДК 53:51:378.147:004.7385:616.9:61(470.61-25)

**Н.В. Карасенко, Н.Г. Короткиева, К.С. Караханян, Е.А. Кижеватова**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В РОСТГМУ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ**

**Аннотация:** Информационные технологии в образовании вынужденно резко увеличили свой удельный вес в условиях пандемии covid-19. Изучение и оценка отношения к новым методикам профессорско-преподавательского состава с одной стороны и обучающихся - с другой, позволит выработать стратегию и тактику развития информационных технологий в образовании. Преподаватели кафедры медицинской и биологической физики РостГМУ провели опрос студентов медицинского ВУЗа с целью определения отношения студентов к новым формам обучения. Результаты опроса позволили установить тенденции отношения обучающихся к дистанционным информационным технологиям, что будет полезным в создании методик преподавания и общей концепции развития смешанных форм обучения в высшей школе. Проведен анализ эффективности оценки знаний с помощью компьютерного тестирования. Предложены варианты повышения качества тестирования при дистанционной форме обучения.

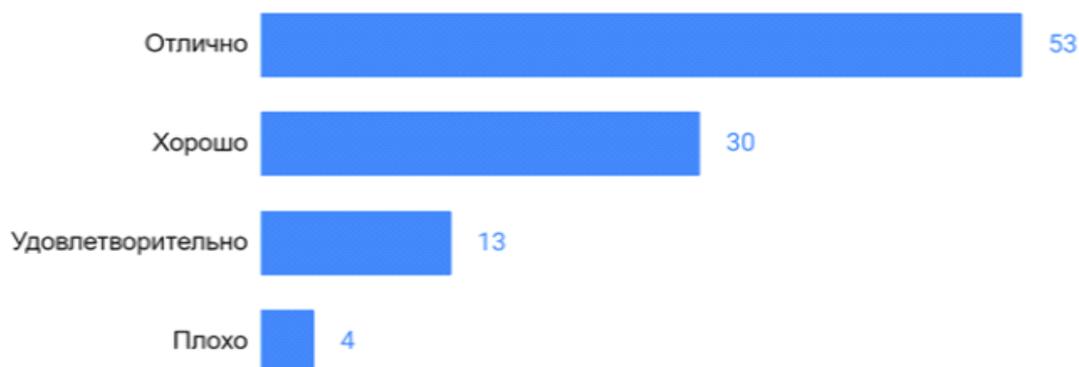
**Ключевые слова:** высшее образование; дистанционное обучение; онлайн обучение; система управления обучением; физика, математика в медицинском ВУЗе.

Реальность современной жизни – проникновение информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Опыт дистанционного образования в высшей школе оказался недостаточным, хотя и спасительным в условиях пандемии и вынужденного перехода ВУЗов на удаленную форму обучения. Этот формат преподавания поставил перед высшей школой целый комплекс задач и вопросов, касающихся всех сфер образования: материально-технических, методических, научных, психологических и т.д. На сегодняшний день накоплен огромный экспериментальный опыт, нуждающийся во всестороннем

изучении, анализе и оценке. Результаты опроса профессорско-преподавательского состава российских вузов показали реальную ситуацию в системе дистанционного образования, позволили проанализировать особенности вынужденного перехода на дистанционный формат и проблемы такого формата обучения [1]. Совершенствование методов и форм обучения и воспитания предполагает всестороннее и систематическое изучение различных типов отношений всех участников образовательного процесса. В РостГМУ дистанционное обучение реализовано на базе виртуальной обучающей среды Moodle, причем ее активное использование в образовательном процессе началось до введения ограничительных мер [2], [3]. Лекции читались с использованием сервиса Google Meet. Для изучения опыта перехода медицинского ВУЗа на вынужденный формат дистанционного обучения проведен опрос студентов по проблемам эффективности получения и контроля знаний.

Объект исследования – информационные технологии в системе высшего образования, предмет – дистанционное преподавание физики, математики в медицинском ВУЗе и его оценка студентами. Данные получены анонимным анкетированием на платформе Google Forms. Доступ к анкете осуществлялся по ссылке из электронного письма, разосланного с платформы Moodle. В опросе приняли участие 306 студентов первого курса.

Итак, самооценка усердия респондентов в освоении дисциплины: достаточно и усердно 76 %, очень усердно 17%, слабо и мало занималось 7%, студентов. Таким образом, обучающиеся весьма старательно осваивали образовательную программу. Образовательную ценность, доступность и удобство лекционных и практических занятий по дисциплине «Физика, математика» в онлайн формате высоко оценили 83% опрошенных (Рис.1).



*Рис.1. Распределение ответов на вопрос об образовательной ценности занятий по физике и математике, проводимых в дистанционном формате, в %*

Показательна высокая оценка студентами квалификации, профессионализма и отзывчивости преподавателей, ведущих практические занятия: 83% (11% затруднились с ответом и 6% дали низкую оценку). Еще более высоко оценены лекторы: 93% респондентов отметили высокую квалификацию преподавателей и возможность получить обратную связь (6% испытали затруднение с ответом на этот вопрос и 1% дали низкую оценку). Данные

исследования согласуются с результатами масштабных социологических опросов об успешной адаптации профессорско-преподавательского состава к новой форме обучения [1].

Материально-техническое обеспечение, средства связи – необходимые условия реализации онлайн обучения. Все студенты (100%) имели персональные компьютеры или другие технические устройства, позволяющие реализовывать информационные технологии. Качество интернет соединения во время занятий 57% респондентов оценили как отличное, 32% как хорошее, 10% - удовлетворительное и плохое 1%. Как видим, имеется потенциал роста качества дистанционных занятий уже только за счет улучшения свойств интернет соединения.

Согласно опросам, преподавателей ВУЗов беспокоит мотивация и вовлеченность студентов в обучение [1]. Действительно, примерно треть студентов считают, что отсутствие визуального контроля лектора над аудиторией влияет на усвоение материала, треть - затруднились с ответом на вопрос и менее половины студентов уверены, что дистанционный формат лекций не влияет на усвоение материала (Рис.2). Распределение ответов и высокий процент «затрудняющихся» респондентов указывают на реально существующую и пока не решенную проблему вовлеченности обучающихся в дистанционную форму лекционных занятий.



*Рис.2. Распределение ответов на вопрос о чтении лекций на платформе Google Meet: «Отсутствие визуального контроля лектора над аудиторией влияет на усвоение материала?», в %*

Адекватность форм контроля знаний обучающихся – один из основных и актуальнейших вопросов методики организации дистанционного образования. В рамках исследования проведен сравнительный анализ эффективности оценки знаний в традиционной и дистанционной формах обучения. С 2016 года на кафедре медицинской и биологической физики РостГМУ использовались технологии дистанционного обучения. На базе платформы Moodle был создан контент по дисциплине «Физика, математика» в помощь обучающимся очно студентам различных факультетов [2]. При очной форме обучения студенты проходили тестирование по дисциплине только с определенных компьютеров кафедры, под контролем преподавателя. Тест имел ограничение по времени, вопросы выбирались случайным образом из сформированного банка (500 заданий). Распределение оценок при этом было близко к нормальному (Рис. 3).

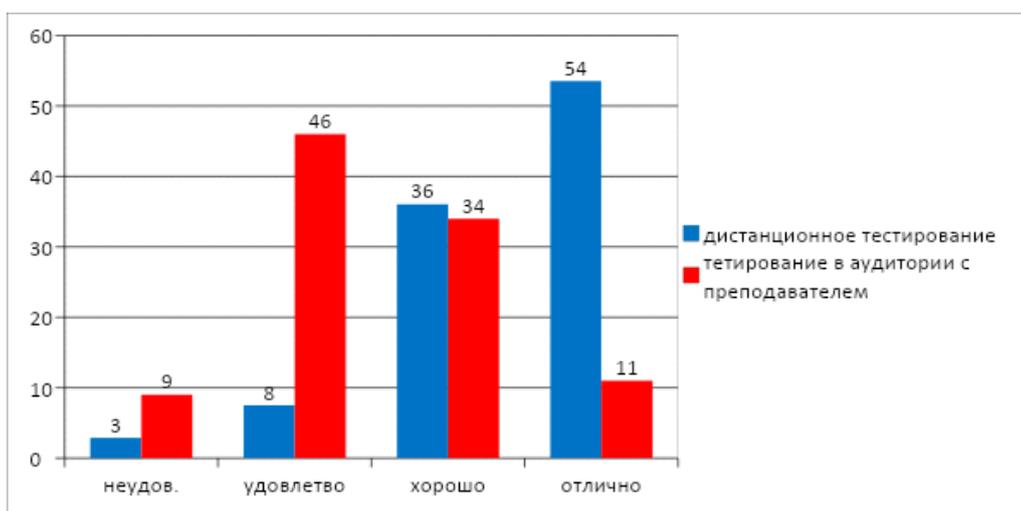


Рис. 3. Распределение оценок тестирования обучающихся, в %

Оценка «неудовлетворительно» была поставлена 9% обучающихся, «удовлетворительно» - 46%, «хорошо» - 34%, «отлично» - 11%. В условиях пандемии проверка качества усвоения учебного материала проводилась дистанционно на базе платформы Moodle по тестам, использованным ранее при очной форме обучения. Студенты могли пройти тест в течении недели в любое время. Результаты тестирования по дисциплине оказались следующие: оценку «неудовлетворительно» получили 3% обучающихся, «удовлетворительно» - 8%, «хорошо» - 36%, «отлично» - 54% (Рис. 3). Распределение оценок при этом явно не соответствует нормальному закону и не может считаться объективным. Таким образом, валидность применения тестов как средств контроля в этом случае оказалась достаточно низкой. Анализ полученных данных позволяет сделать выводы и высказать ряд рекомендаций для повышения качества тестирования в дистанционном формате: максимально увеличить объем банка тестовых заданий; установить оптимальное ограничение времени, отведенного для прохождения теста; обеспечить одновременность тестирования обучающихся; использовать технические и программные средства, предотвращающие различные формы списывания.

Анализ опыта дистанционного преподавания физики и математики в условиях пандемии выявил недостатки в методическом и технологическом обеспечении онлайн обучения и продемонстрировал гибкость и способность образовательного процесса адаптироваться к новым условиям современности.

### Литература

1. Нарбут Н.П., Алешковский И.А., Гаспаришвили А.Т., Крухмалева О.В. Вынужденное дистанционное обучение как стимул технологических изменений высшей школы России // Вестник РУДН. Серия: СОЦИОЛОГИЯ. 2020. Т. 20. № 3. С. 611-621.

2. Антоненко Г.В., Карасенко Н.В., Короткиева Н.Г. Применение компьютерных технологий для контроля знаний обучающихся в РостГМУ // Физико-химическая биология

[Ставрополь, 23-24 ноября 2017]: Материалы V международной научной интернет-конференции. Ставрополь: СтГМУ. 2017. С. 106 – 108.

3. Омельченко В.П., Демидова А.А., Антоненко Г.В., Коршунов В.Г., Лысенко В.А., Маяков С.Л., Неграмотнов И.А. Особенности непрерывной этапной подготовки медицинских профессиональных кадров в медицинских колледжах и вузах к использованию и внедрению новых информационных технологий // Физико-химическая биология [Ставрополь, 23-24 ноября 2018]: Материалы VI международной научной интернет-конференции. Ставрополь: СтГМУ. 2018. С. 154-157.

Карасенко Наталья Васильевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»), доцент кафедры медицинской и биологической физики, кандидат физико-математических наук, [karasenko64@mail.ru](mailto:karasenko64@mail.ru)

Короткиева Наталья Георгиевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»), доцент кафедры медицинской и биологической физики, кандидат биологических наук, [kng-as@yandex.ru](mailto:kng-as@yandex.ru)

Караханян Карина Суреновна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»), доцент кафедры медицинской и биологической физики, кандидат биологических наук, [kara\\_008@mail.ru](mailto:kara_008@mail.ru)

Кижеватова Елена Александровна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»), ассистент кафедры медицинской и биологической физики, кандидат биологических наук, [alyonatim@mail.ru](mailto:alyonatim@mail.ru)

Natalia Karasenko,

Ph.D. in Physics and Mathematics, Assistant Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Rostov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Natalia Korotkieva,

PhD in Biological Sciences, Assistant Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Rostov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Karina Karakhanyan,

PhD in Biological Sciences, Assistant Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

Elena Kizhevatova,

PhD in Biological Sciences, Assistant of the Department of Medical and Biological Physics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Rostov State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

### **DISTANCE TEACHING OF PHYSICS AND MATHEMATICS AT ROSTOV STATE MEDICAL UNIVERSITY IN THE CONTEXT OF A PANDEMIC**

**Abstract:** Information technologies in education were forced to increase their share dramatically in the context of the COVID-19 pandemic. Study and evaluation of attitude of teaching staff on one hand and students on the other to the new methods will allow to work out a strategy and tactics for the development of information technology in education. Department of Medical and Biological Physics RostGMU teaching staff have conducted a survey among students of the University to gather views on new forms of education. The survey revealed trends in students' attitude to distance learning information technologies, that will be useful in creating teaching methods and in general concept of development of mixed forms of learning in higher education. The analysis of knowledge assessment efficiency was conducted through computer testing. Options for improving the quality of testing in distance learning were proposed.

**Keywords:** higher education; distance learning, e-learning, online training, learning management system, Physics, Mathematics in Medical University.

**УДК 378.016:004**

**Л.Ю. Кравченко**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

### **О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ ПЕДВУЗА К СОЗДАНИЮ WEB-СТРАНИЦ**

**Аннотация:** Рассматриваются некоторые аспекты подготовки магистрантов педагогического вуза к созданию web-страниц, в частности, связанные с осуществлением

педагогической коммуникации в цифровой среде. В работе приводятся примеры заданий и используемых программ.

**Ключевые слова:** web-страница; лабораторно-практическое занятие; учебное задание; магистрант.

Современная ситуация в педагогическом образовании обусловлена использованием потенциала информационно-коммуникационных технологий, что способствует развитию ключевых компетенций.

При реализации ФГОС ВО 3++ особое значение имеет совершенствование профессионализма будущего педагога в условиях цифровой образовательной среды.

Несмотря на то, что многие аспекты подготовки студентов вузов к созданию сайтов немало проработаны в науке и практике, некоторые из них требуют внимания и в настоящее время, в частности, связанные с осуществлением педагогической коммуникации в цифровой среде.

Такая подготовка реализуется в ходе изучения магистрантами (направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование») дисциплины «Педагогические коммуникации в гипермедиа формате» [1].

На лабораторно-практическом занятии по теме «Web-страница как среда коммуникации в гипермедиа формате» будущие педагоги разрабатывают структуру web-страницы по предложенным преподавателем индивидуальным темам и создают web-страницу на основе конструктора сайтов WIX.com [2].

В качестве примера приведем темы к учебному заданию:

1. Проблема влияния компьютера на здоровье человека;
2. Проблема компьютерной игровой наркомании;
3. Проблема Интернет-зависимости;
4. Проблема компьютерной преступности;
5. Проблема взаимоотношений естественного и искусственного интеллекта;
6. Проблема киборгизации человека;
7. Информационно-образовательная среда школы;
8. Университет будущего;
9. Цифровизация образования;
10. Информационная безопасность;
11. Информатизация в общественно-политической деятельности;
12. Информатизация бытовой деятельности;
13. Информатизация досуговой деятельности;
14. Информатизация профессиональной деятельности специалистов в сфере образования.

Для выполнения лабораторно-практической работы разработаны четкие пошаговые инструкции для обучаемых, а также требования к выполнению заданий.

При реализации первого элемента задания «Разработка структуры web-страницы» студентам предлагается разработать план-схему web-страницы с указанием темы, главного горизонтального меню и краткого содержания сайта. План-схему web-страницы необходимо представить в виде блоков, связанных стрелками. Главное горизонтальное меню должно состоять из 3-5 разделов (категорий). Текст должен быть сформулирован кратко (не более 250 символов, включая пробелы).

При выполнении второго элемента задания «Создание web-страницы с использованием конструктора сайтов WIX.com» (рис.1) в качестве отчета студенты представляют скриншоты web-страницы и всех переходов по ссылкам, а также адрес web-страницы.

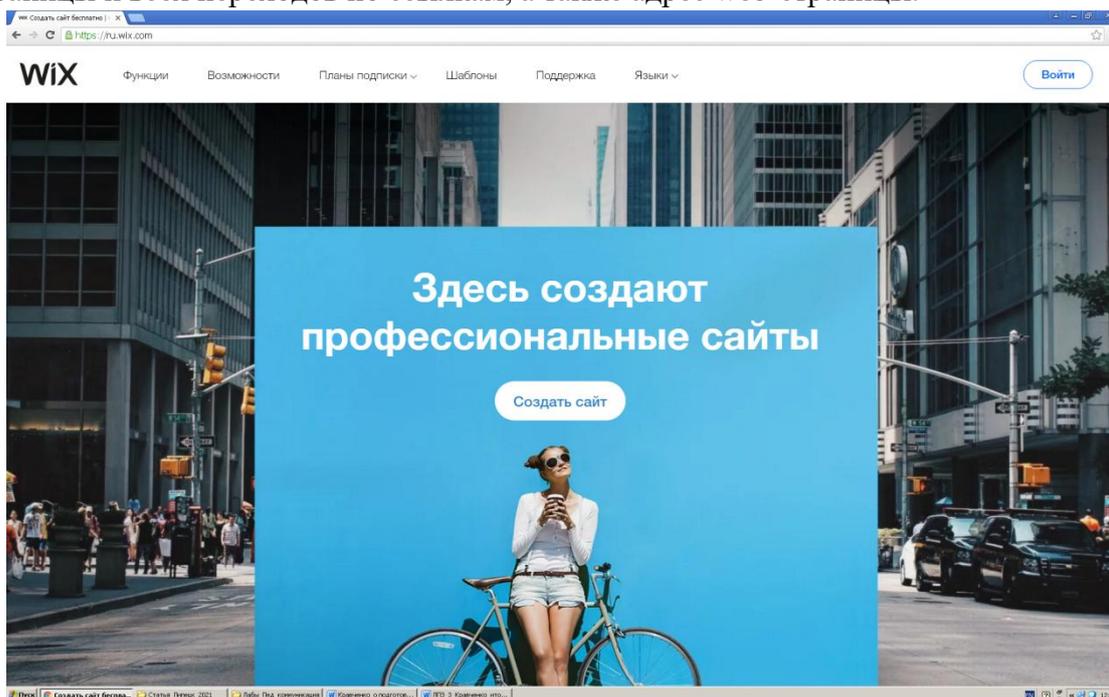


Рис. 1. Конструктор сайтов WIX.com

При создании web-страницы в заголовке необходимо поместить тему и главное горизонтальное меню, которое должно состоять из 3-5 разделов (категорий). Центральный блок страницы (контент) должен содержать информацию по выбранной теме. В нижней части страницы должна быть размещена контактная информация (название компании, адрес, телефон, e-mail). Web-страница должна содержать текст, фото, три гиперссылки на сайты, аналогичные по тематике.

Выбор конструктора сайтов WIX.com обусловлен широкими возможностями программы, простотой освоения инструментария, популярностью и отсутствием оплаты.

Отчет по лабораторно-практической работе оформляется в текстовом редакторе (например, OpenOffice Writer/LibreOffice Writer). Работа студентов над заданиями может проходить как в компьютерных классах, так и дистанционно.

Самостоятельная работа магистрантов происходит по следующим направлениям: поиск необходимой информации с помощью Интернета, ознакомление с лабораторным

практикумом, выполнение его заданий. Студенты самостоятельно работают с Интернет-ресурсами при подготовке к лабораторно-практическому занятию.

Выполнение вышерассмотренных заданий формирует у магистрантов «умение создавать сайт как портфолио достижений, что востребовано для формирования цифровой образовательной среды школы» [2].

### Литература

1. Смыковская, Т. К. Программа учебной дисциплины «Педагогическая коммуникация в гипермедиа формате» (направление 44.04.01 «Педагогическое образование», магистратура / Смыковская Т. К., Кравченко Л. Ю., Крючкова К. С. // Волгоградский государственный социально-педагогический университет: [сайт]. – URL: <http://docs.vspu.ru/edu-programs> (дата обращения: 05.03.2021).

2. Кравченко, Л.Ю. О содержательном компоненте подготовки будущих учителей к осуществлению педагогической коммуникации в цифровой среде / Л. Ю. Кравченко, Т. К. Смыковская // Педагогическая информатика. – 2020. – № 3. – С. 92-98.

Кравченко Лариса Юрьевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ВГСПУ»), доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент, luk@vspu.ru

Kravchenko Larisa,

Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University».

ON SOME ASPECTS OF MASTER STUDENTS PREPARATION FOR THE CREATION OF WEB-PAGES IN TEACHER TRAINING UNIVERSITIES

In this paper some aspects of preparation of master students in the teacher training universities for creating web-pages, such as those connected to the process of pedagogical communication in the digital environment, are considered. The article provides examples of tasks and programs.

Keywords: web-page; laboratory and practical lesson; educational task; master student.

УДК 378.145

**В.В. Меньших, Е.Н. Серeda, А.Н. Копылов**

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»

## **ВЫБОР ТРАЕКТОРИИ ПОДГОТОВКИ ГРУПП СПЕЦИАЛИСТОВ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Аннотация:** Проанализированы особенности обучения специалистов действиям в условиях чрезвычайных ситуаций. Обоснована необходимость оптимизации выбора траектории обучения. Приведен пример модели и её программной реализации, позволяющей осуществлять решение данной задачи.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации; компетенции; модель процесса обучения; траектория обучения; оптимизация.

**Введение.** Произошедшие в последние годы в нашей стране техногенные, биолого-социальные, природные чрезвычайные ситуации (ЧС) показали эффективность использования групп, составленных из специалистов смежных профилей (спасателей, врачей, пожарных, сотрудников правоохранительных органов и др.). При этом каждый из специалистов должен обладать определённым набором требуемого уровня сформированности компетенций [1], как общих, связанных с его пребыванием в зоне ЧС и способностью выполнения служебных обязанностей в кризисных условиях, так и специальных, соответствующих профилю его деятельности.

При возникновении или угрозе возникновения новых видов чрезвычайных ситуаций на первый план выходит фактор сокращения времени формирования и подготовки групп специалистов, участвующих в ликвидации последствий ЧС.

Подготовка групп специалистов осуществляется в специализированных центрах и на базе образовательных организаций, имеющих соответствующую материально-техническую базу. В форс-мажорных обстоятельствах отмечается ограниченный ресурс квалифицированных специалистов, способных выполнять определенные виды профессиональных задач. В этой связи требуется осуществлять переподготовку или перепрофилирование некоторых категорий специалистов и адаптировать процесс обучения к изменяющимся требованиям и степени подготовленности обучающихся. Поэтому для каждого курса подготовки группы специалистов требуется выбор траектории организации обучения, в которой были бы учтены как уровни подготовленности отдельных специалистов, так и возможности образовательной организации [2, 3].

**Особенности подготовки групп специалистов.** Способность специалиста выполнять профессиональные обязанности по соответствующему направлению деятельности в зоне ликвидации последствий ЧС определяется уровнем сформированности требуемых компетенций (рис.1).

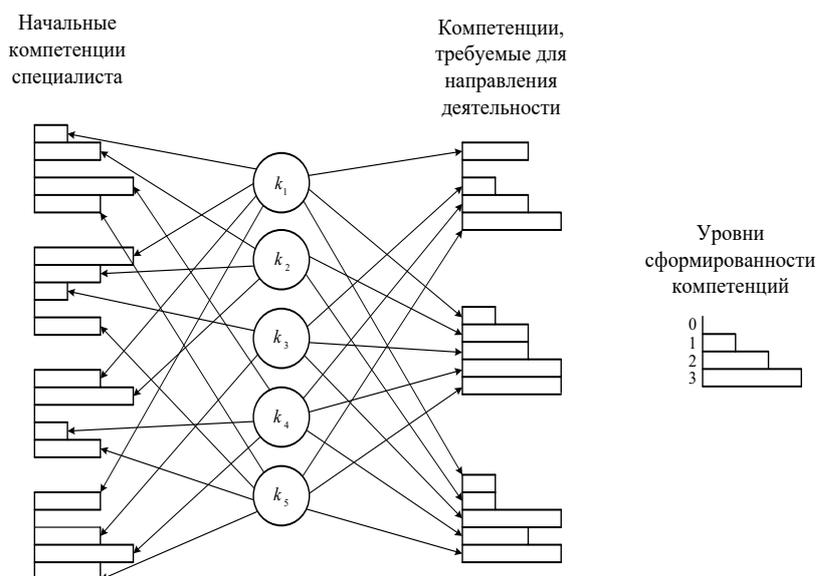


Рис.1. Пример задачи формирования компетенций специалистов

Процесс формирования всего множества компетенций осуществляется, как правило, в несколько этапов, которые будем называть учебными действиями. Каждое учебное действие может формировать либо одну, либо несколько взаимосвязанных компетенций (рис.2).

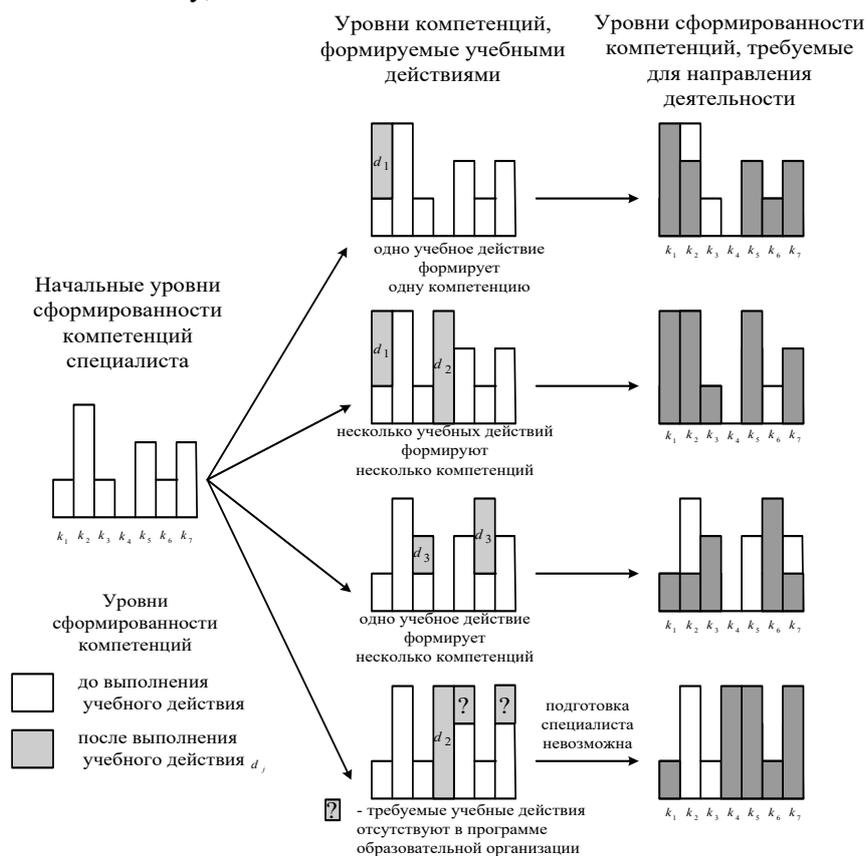


Рис.2. Варианты формирования требуемых уровней компетенций

Учебные действия характеризуются временем выполнения, стоимостью и требуемыми ресурсами (например, специализированными аудиториями, тренажёрами, преподавателями с определённой специализацией). Не исключается наличие альтернативных вариантов

учебных действий, различающихся по стоимости, времени и требуемым ресурсам. Взаимосвязями между компетенциями задают ограничения на допустимый порядок выполнения учебных действий, т.е. траекторию подготовки групп специалистов.

**Выбор траектории обучения.** Для нахождения оптимальной траектории обучения используются методы математического моделирования. Состояние обученности отдельного  $q$ -го специалиста представляется в виде вектора  $v_q = (v_q^1, v_q^2, \dots, v_q^K, v_q^s, \dots, v_q^N)$ , где  $v_q^s = 1$  означает, что у него сформирована  $s$ -я компетенция и  $v_q^s = 0$ , если иначе.  $V = \{v_q\}$  – множество всех теоретически допустимых состояний обученности специалистов (начальных, промежуточных или целевых,  $q \leq 2^N$ ) с учётом ограничений на порядок получения компетенции: так, например, если получение компетенции  $k_j$  предшествует получению компетенции  $k_i$ , то множество  $V$  не должно содержать вектор  $v_q$  с координатами  $v_q^i = 1$ , а  $v_q^j = 0$ .

На рис. 3 показан пример модели процесса подготовки специалистов к деятельности в условиях ЧС. В группу включены два обучающихся, имеющих начальный уровень подготовки, соответственно,  $l_1 = (0,0,1,1,0), l_2 = (1,0,0,1,0)$ . Для группы задано целевое состояние обученности  $h = (1,1,1,0,1)$ . Модель позволяет найти потенциальное начало (множество  $F_0$ ) и окончание (множество  $F^0$ ) траектории обучения группы.

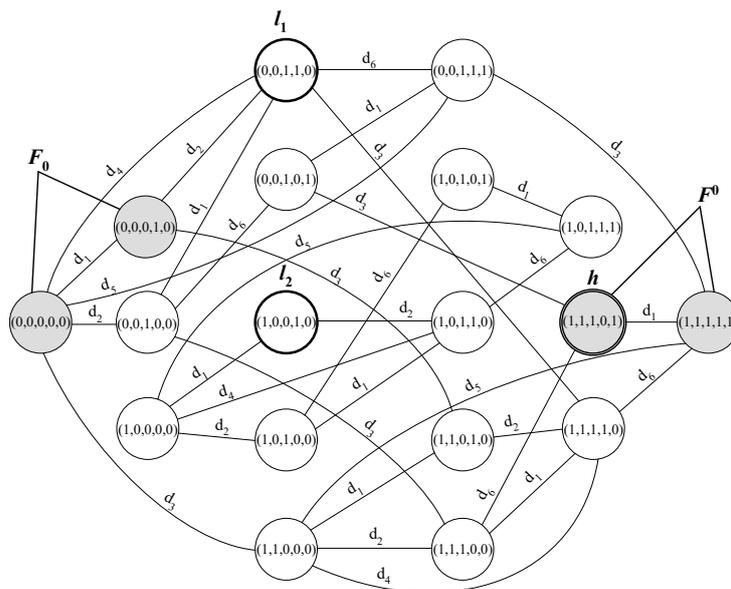


Рис. 3. Модель процесса обучения

На основе данной модели разработана компьютерная программа, позволяющая находить оптимальные траектории обучения. Пример её работы показан на рис. 4. Для четырех специалистов определены начальные состояния обученности  $l_1 = (0,0,1,0,0)$ ,  $l_2 = (0,0,1,1,0)$ ,  $l_3 = (1,0,0,1,0)$ ,  $l_4 = (1,0,1,0,1)$ , задана цель обучения группы  $h = (1,1,1,0,1)$ . Оптимальная по времени траектория обучения – путь в графе, содержащий вершины  $0 - 4 - 28 - 29$ .

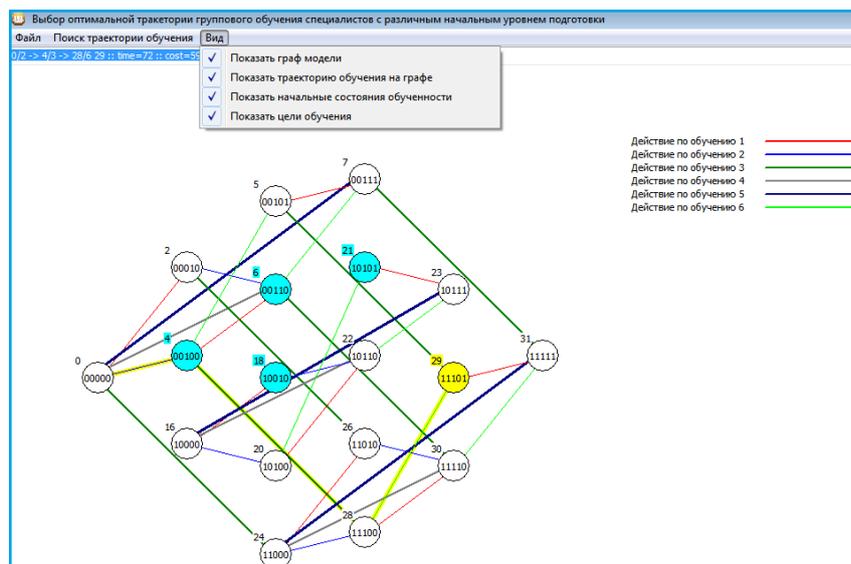


Рис. 4. Результаты выбора оптимальной траектории обучения

**Заключение.** Результаты исследований позволяют повысить обоснованность формирования учебных программ по подготовке и переподготовке специалистов и сократить сроки подготовки групп специалистов для действий в условиях ЧС.

### Литература

1. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–42.
2. Меньших В. В., Пьянков О. В., Самороковский А. Ф. Использование современных информационных технологий для обучения действиям в кризисных ситуациях // Вестник Воронежского института МВД России. 2011. № 3. С. 154–160.
3. Menshikh V. V., Sereda E. N. Optimization of Training Modules Choice During Multipurpose Training of Specialists // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование. 2018. Т. 11. № 1. С. 27–34.

Меньших Валерий Владимирович,

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ФГКОУ ВО «Воронежский институт МВД России»), профессор кафедры математики и моделирования систем, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, menshikh@list.ru

Середа Елена Николаевна,

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ФГКОУ

ВО «Воронежский институт МВД России»), старший преподаватель кафедры математики и моделирования систем, sereda-en@mail.ru

Копылов Алексей Николаевич,

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации» (ФГКОУ ВО «Воронежский институт МВД России»), доцент кафедры математики и моделирования систем, k-a-n-777@yandex.ru

Menshikh Valery,

Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Honored scientist of the Russian Federation, Honorary worker of higher professional education of the Russian Federation., Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education «Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation»

Sereda Elena,

Senior lecturer, Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education «Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation»

Kopylov Alexey, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education «Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation»

## SELECTION OF LEARNING PATH OF SPECIALIST TEAM FOR ACTIONS IN EMERGENCY SITUATIONS

**Abstract:** The specific features of specialist training for emergency actions have been analyzed. The necessity of learning path selection optimisation has been justified. An example of the model and its software implementation, which allows solving this problem, is given.

**Keywords:** emergency situations; competences; learning process model; learning path; optimisation.

УДК 004.4:378]:502

Д.В. Нетойлад

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ УПРЗА «ЭКОЛОГ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ

**Аннотация.** Изучив требования к специалистам по охране окружающей среды на рынке труда, была выявлена необходимость владения определёнными программными продуктами, которые не входят в образовательную базу высших учебных заведений. Анализ требований работодателя показал, что наиболее востребованной в европейской части России является программа УПРЗА «Эколог». Обзор данной программы показал возможность её внедрения в

образовательную среду и позволил выявить основные проблемы её использования в процессе подготовки специалистов в области экологии.

**Ключевые слова:** УПРЗА «Эколог»; программа; функциональные возможности; эколог; образовательная среда.

Согласно мировой статистике, профессия эколог входит в топ-10 самых востребованных профессий. Что не удивительно, ведь последние экологические тенденции буквально «кричат» о необходимости обращать особое внимание на деятельность многочисленных предприятий, загрязняющих окружающую среду, поскольку именно из-за них происходит 40% всех загрязнений.

В России, к сожалению, профессия специалиста по охране окружающей среды менее престижна. По данным Росстата, она не входит в число востребованных профессий. Однако всё чаще возникающие экологические катастрофы, такие как авария в Норильске, говорят о необходимости в специалистах данной сферы. [3]

Современные условия труда и внедрение в трудовую деятельность информационных технологий требуют от специалистов экологов не только владения своими профессиональными компетенциями, но и умения работать с определёнными программными продуктами. Только при наличии максимального набора практических навыков специалист в области охраны окружающей среды может рассчитывать на удачное трудоустройство.

Проведя анализ рынка труда, была выявлена потребность работодателей в специалистах, владеющих программным продуктом УПРЗА «Эколог» (унифицированная программа расчёта загрязнения атмосферы). Большинство вакансий, выложенных на биржу труда и веб-ресурсы по подбору персонала, содержат требование наличия профессиональных навыков использования специализированных программных продуктов, в которые также входит владение программным продуктом УПРЗА «Эколог».

К сожалению, образовательные программы большинства ВУЗов, предполагают изучение только общераспространённых программных продуктов, базовый набор которых не достаточен для исполнения возлагаемых на специалиста по охране окружающей среды обязанностей.

**УПРЗА «Эколог»** является программным продуктом, служащим для решения различных экологических задач: проведения расчётов загрязнённости как отдельным веществом, так и группой веществ; составления различных видов отчётности; построения нормативных и санитарно-защитных зон предприятий; разработка предельно допустимых значений и множества других задач. Наличие сетевой версии программы позволяет проводить работу с общими данными на различных компьютерах, что упрощает работу над большим проектом. [2]

Интересной особенностью этого программного продукта является модульная составляющая функциональной конструкции. Каждый модуль программы имеет собственные назначения:

- Базовый модуль «УПРЗ 4.x0» позволяет рассчитать максимальные показатели концентрации загрязняющих веществ в воздухе без учёта дополнительно влияющих факторов;
- ГИС-Стандарт предоставляет возможности графического интерфейса с различными форматами т.е. представляет исходные данные в графическом виде (графиков, диаграмм, анимационных процессов);
- Застройка и высота 4.x0 рассчитывает содержание загрязняющих веществ в атмосфере с учётом влияния окружающей застройки, а также расчёт количества загрязняющего вещества на произвольной высоте над уровнем земли/моря;
- Норма 4.x0 осуществляет подбор оптимальных предложений для снижения концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе до желаемого уровня;
- ГАЗ применяется для расчёта концентрации загрязняющих веществ источниками которых являются трубы компрессорных станций, магистральных и других газопроводов, а также подземных хранилищ природного газа. Данный модуль разработан по заказу ОАО «Газпром»;
- УПРОЩЕННЫЕ СРЕДНИЕ применяется для расчёта средних концентраций загрязняющего вещества в воздухе в долгосрочных периодах;
- СРЕДНЕЕ 4.x0 используется для расчёта средних концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с учётом вида загрязняющего вещества и периода его концентрации в окружающем воздухе;
- РИСКИ 4.0 применяется для расчета природных рисков для здоровья человека из-за фактора загрязнения атмосферного воздуха;
- МЕГА служит для оценки фактора загрязняющего вещества полностью характеризующая деятельность промышленного комплекса. Особенность модуля заключается в том, что он может оценивать загрязняющий фактор с точки зрения множества источников выброса;
- ЭКОЛОГ-ГЕО используется для перевода координат источников загрязнения атмосферы из прямоугольных в географический.

На этом функционал программы не исчерпывается т.к. помимо этих основных модулей присутствуют и другие более узкоспециализированные: Эколог-Город, Эколог-Шум, ПДВ-Эколог и т.д. Данные модули разрабатываются по спецзаказу для оценивания загрязнения окружающей среды в специфических условиях или специфическими факторами.

Значительным преимуществом данной программы является предоставление отдельной учебной версии с ограниченными, но достаточными для обучения функциями. К сожалению, такая версия программы не является бесплатной, но для учебных заведений на неё предоставляется скидка. [1]

Внедрение УПРЗА «Эколог» в процесс образования возможен, но затруднён по ряду причин. Во-первых, отсутствие методического базиса. Во-вторых, коммерческая

направленность программных продуктов приводит к материальным затратам, которые не всегда учебное заведение может направить на данные нужды.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что УПРЗА «Эколог» является желательной к изучению для студентов, проходящих обучение по экологическим направлениям подготовки.

### Литература

1. Обзорная статья по программам серии "Эколог". [Электронный ресурс] // Соснин А.С. URL: <https://integral.ru/program.html> (дата обращения: 04.04.2021)

2. Программное обеспечение для экологов и тех, кто связан с экологическими исследованиями. [Электронный ресурс] // Гричуха Константин. URL: [https://grinikkos.com/view\\_post.php?id=29](https://grinikkos.com/view_post.php?id=29) (дата обращения: 02.04.2021)

3. Ситуация на рынке труда в таблицах, графиках, диаграммах. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/situaz.pdf> (дата обращения: 08.04.2021)

Нетойлад Дарья Владимировна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева»), институт естественных наук и биотехнологии, студентка 2 курса бакалавриата, группа 91ТБ, [souryuu1996@gmail.com](mailto:souryuu1996@gmail.com)

Netoilad Darya, second-year student, group 91ТБ, Oryol State University named after I.S. Turgenev

### USE OF THE UPRZA "ECOLOGIST" PROGRAM FOR TRAINING SPECIALISTS IN THE FIELD OF ECOLOGY

**Abstract:** Having studied the requirements for environmental protection specialists in the labor market, it was revealed that it is necessary to own certain software products that are not included in the educational base of higher educational institutions. The analysis of the employer's requirements showed that the most popular program in the European part of Russia is the UPRZA "Ecologist" program. The review of this program showed the possibility of its implementation in the educational environment and allowed us to identify the main problems of its use in the process of training specialists in the field of ecology.

**Keywords:** UPRZA "Ecologist"; program; functional capabilities; ecologist; educational environment.

**Марков С.А., Сазонова А.В.**

Научный руководитель:

**МИЦУК СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**, к.ф.-м.н., доцент

Россия, г. Липецк, ЛГПУ имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского

sergemarkk@yandex.ru, sazonovaa695@gmail.com

**ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ,  
КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМОСА  
И ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ**

**Аннотация:** В данной статье рассмотрено использование параболических антенн для космических исследований. Технологии спутниковой связи проанализированы как предмет изучения в дисциплине “Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройств”

**Ключевые слова:** Антенна, Коэффициент усиления, Usuda, дистанционное обучение.

Развитие коммуникационных сетей беспроводной связи происходит опережающими темпами по сравнению с традиционными радиотехническими системами. В ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского на третьем курсе обучения направления “Информационные системы и технологии” наряду с такими дисциплинами, как «Электрорадиотехника», «Основы теории электрических цепей» осваивается курс по выбору «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства».

Целью преподавания дисциплины является изучение основных положений распространения радиоволн для формирования практических навыков проектирования антенно-фидерных устройств и расчета характеристик антенн; формирование навыков использования основных методов расчета, средств технологий и способов их применения для решения задач в технической и образовательной сфере. Это достигается с помощью курса лабораторных и семинарских занятий, а также самоподготовкой студентов по прилагаемому списку литературы.

Особое место при изучении дисциплины занимает рассмотрение основ спутниковой связи, использование больших параболических антенн, как для исследования космических объектов, так и в целях коммуникационного взаимодействия между континентами и странами.

Для того чтобы обеспечить быструю связь с самыми удаленными от нас точками земного шара необходима большая пропускная способность, лучшая производительность и более быстрая обработка сигнала. Установка спутникового интернета в образовательных учреждениях не только открывает для преподавателей новые возможности

профессионального роста, но и дает возможность применения в учебном процессе современных цифровых технологий:

- организация дистанционного и инклюзивного обучения;
- внедрение электронных контрольно-оценочных документов (электронная ведомость);
- обеспечение доступа к научно-исследовательским базам;
- онлайн участие в международных конференциях.

Также с каждым днем антенны привлекают интерес в областях космических исследований. Особым спросом пользуются мембранные антенны, в отличие от других они могут достичь большего масштаба при меньшем весе и более низкой стоимости. В настоящее время существует два основных вида бортовых мембранных антенных конструкций: параболические и планарные мембранные антенные конструкции. Такие антенные конструкции обычно включают мембранную поверхность, опорные конструкции и систему натяжения.

Антенна в своем роде является металлической конструкцией, которая захватывает и передает радиоволны. Антенны бывают разных форм и размеров, от маленьких, которые можно найти на крыше, чтобы смотреть телевизор, до действительно больших, которые улавливают сигналы со спутников, находящихся за миллионы километров.

Изучение космического пространства интересует многих людей. Что таится в глубине этой неизвестности любопытно многим. Во многих институтах есть такие предметы как распространение радиоволн. На них студенты узнают, что представляет собой конструкции антенн и что они могут дать современному миру. Также к примеру, в московском государственном университете есть факультет космических исследований. Ежегодно студенты вместе с преподавателями разрабатывают спутники и антенны и запускают их на орбиту в целях изучения космоса.

Освоение этого неизвестного пространства под названием космос позволят нам чувствовать себя в большей безопасности от возможных угроз для нашей планеты. Речь идет про такие опасности как пролетающие мимо кометы и астероиды, которые свободно могут удариться о Землю, и которые мы в случае необходимости будем способны остановить. И это не единственные плюсы изучения космоса, их огромное количество, начиная от любопытства заканчивая серьезными потребностями для человека, а в этом нам помогают антенны и спутники. Начало серий исследований антенн было в 1970 годах. Также некоторый прогресс был достигнут в этой области за последние 10 лет в Китае. Но, однако до сих пор в космосе не применялись мембранные антенны, за исключением надувной антенны диаметром 14 м, которая имела опыт космических полетов в 1996 году. Очевидно, что применение больших антенн в космосе все еще сталкивается со многими трудностями и проблемами.

Антенны, используемые космической связью и навигацией, представляют собой специальную чашеобразную антенну, которая фокусирует сигналы в одной точке,

называемой параболической антенной. Эти антенны перемещаются горизонтально и вертикально, чтобы лучше захватить и передать сигнал.

Системы связи с высокой скоростью передачи требуют наличия антенн с высоким коэффициентом усиления для удовлетворения требований к каналу связи. Основной функцией этих антенн является управление распределением излучаемой энергии в пространстве, которое описывается коэффициентом усиления мощности антенны. Высокий коэффициент усиления антенны подразумевает большую апертуру антенны и площадь поверхности. Такая апертура может быть достигнута с помощью относительно сложной и дорогостоящей антенной решетки или даже длинной и громоздкой рупорной или спиральной антенны, но самым простым и экономичным решением является параболическая отражательная антенна, квазиоптическое устройство, которое коллимирует энергию от источника питания, расположенного в фокусе отражателя.

Антенны с параболической мембраной имеют плюс в том, что они способны складываться или заворачиваются. Когда космический аппарат достигает своей орбиты, антенна развертывается на желаемой поверхности отражателя в соответствии с процедурами полета. В настоящее время существует пять методов развертывания и формирования больших параболических мембранных антенн: надувание, управление упругими ребрами, надувание полимера с памятью формы и электростатическое формование.

Антенн для космических исследований довольно много, одной из таких вариантов является антенна Usuda (рисунок 1). Имея диаметр 64 метра и вес 1980 тонн, это одна из самых больших параболических антенн в мире. Она играет важную роль в общении со спутниками дальнего космоса в разных странах, а также в управлении ими и их отслеживании.



*Рисунок 1 Антенна Usuda*

В мире мало организаций, владеющих такими масштабными антеннами, установленными для слежения и управления зондами дальнего космоса. Они есть в России и США и некоторых других странах. На эту антенну рассчитывают во всем мире, чтобы обеспечить доступ к зондам во время исследований дальнего космоса.

Таким образом, подводя итог, можно прийти к выводу, что технологии спутниковой связи позволяют не только улучшить процесс дистанционного образования и быстрого обмена

научными достижениями учеными разных стран, но и позволяют человечеству получить больше информации о планетах, кометах, звездах, о ближнем, глубоком и даже межзвездном пространстве. Сегодня страны во всем мире пытаются увеличить бюджет и квалифицированную рабочую силу, посвященную космосу. Потому что они знают, что таким образом они могут разработать множество различных технологий в области аэрокосмической, оборонной и мобильной связи. Тем не менее, космическая отрасль – это долгосрочные инвестиции, требующие энтузиазма, устойчивости, а также терпения, потому что в этой технологической области конечный продукт появляется после многих этапов детальных исследований и разработок

### **Библиографический список**

1. А. А. Филонов, А. Н. Фомин. Устройства СВЧ и антенны. –М.: Инфра, 2017. -492 с.
2. П. Фортескью. Разработка систем космических аппаратов. –М.: Альпина, 2019. -764 с.
3. К. Ротхаммель. Энциклопедия современных антенн. –ДМК Пресс. 2016. -812 с.

**УДК 37+68**

**К. Хаитбоев**

к.т.н., доцент, Ташкентский государственный аграрный университет, [karamatilla@mail.ru](mailto:karamatilla@mail.ru)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - ОСНОВА ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**Аннотация:** В статье предпринята попытка разъяснить методику проведения практических и лабораторных занятий в ВУЗ в прямой связи с производственными IT - технологиями и программным обеспечением повышает эффективности подготовки молодых специалистов.

**Ключевые слова:** ВУЗ, IT-технология, производственная практика, пакет прикладных программ, молодые специалисты.

Спрос на специалиста на рынке труда сегодня очень высок, и эти требования в основном ориентированы на квалифицированных специалистов с профессиональным уровнем, опытом и квалификацией. Молодые специалисты неконкурентоспособны, несмотря на их преимущества перед другими конкурентами на рынке труда. Задача вузов по подготовке молодых специалистов для народного хозяйства давно стала задачей подготовки конкурентоспособных молодых специалистов, отвечающих требованиям времени. Чтобы соответствовать требованиям современного рынка труда, перед образовательными

учреждениями стоит ряд задач, которые требуют нового подхода к решению следующих проблем.

- Тот факт, что высшие учебные заведения не имеют собственного рейтинга на рынке труда и отношения между ними по-прежнему носят общий характер;
- Отношение студентов к производственному процессу не выходит за пределы аудитории, а психология их поступления в качестве молодого специалиста очень слабо сформирована;
- Незнание профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений специфических «нюансов», возникающих в производственном процессе, и отсутствие у них профессиональных навыков, связанных с производством.

Чтобы положительно отреагировать на эти выявленные недостатки, университетам необходимо сосредоточиться не только на повышении качества теоретической и практической подготовки, но и на определенном современном подходе к методам обучения. Следует также отметить, что как для профессорско-преподавательского состава, так и для студенческой армии разница в методах обучения, то есть традиционном или дистанционном обучении, значительно сократилась из-за пандемии. Процесс концентрации между двумя методами обучения достиг своего пика. Поэтому сегодня использование смешанной методики обучения стало одним из самых распространенных вида обучения.

Надо признать, что сегодня выпускники вузов по своим теоретическим знаниям способны соответствовать требованиям рынка труда. Сегодня преимущества выпускников вузов хорошее владение теорией и владение современными информационными и коммуникационными технологиями.

Основным недостатком молодых специалистов заключаются в том, что они недостаточно знакомы с базой данных ИТ-технологий и программного обеспечения, используемого в производстве, и, как следствие, не могут полностью реализовать свой творческий потенциал.

Практически большинство работодателей не скептически относятся к теоретическим знаниям молодого специалиста, их прежде всего интересуют, во-первых, знания и навыки кандидата в области ИТ-технологий, а во-вторых, насколько они знакомы с имеющимся в их распоряжении программным обеспечением. Обычно нанимающего молодого специалиста проводят собеседование с экспертами отрасли. Именно в этот момент молодой специалист может получить свою первую значительную оценку, если он или она сможет выразить свое мнение и отношение к современному программному обеспечению или ИТ-технологиям, используемым на предприятии. Для того чтобы молодой специалист сделал свободный шаг в производство, он должен иметь определенное количество практических часов, основную часть из которых должны составлять часы прикладные программные продукты, используемого на практике (в организации, корпорации, отрасли и т. д.). Поэтому необходимо уделить особое внимание подготовке практических и лабораторных материалов.

Материалы для практических и лабораторных занятий должны быть первичными и объектно-ориентированными по содержанию. В качестве первичных материалов следует брать ежедневные текущие рабочие документы и их жизненные циклы. Объектно-ориентированные материалы должны включать информацию о программном обеспечении и средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых на предприятии. Подготовленные на основе этих материалов различные методические указания и задания дают первоначальное представление о деятельности производственного предприятия. Проведение производственной практики таким образом снимает психологический барьер, с которым студенты сталкиваются в связи с производством, и повышает их уверенность в самостоятельном выборе мест, где они будут проходить практику.

Преподаватель, который проводит практические и лабораторные занятия или руководит практикой студентов, должен соответствовать таким критериям, как глубокое знание производственного процесса и, конечно же, опыт работы в этой области [1]. Чем выше частота обращения к производственной документации или производственным функциям при создании раздаточных материалов, тем выше стоимость материалов. Этот процесс также играет важную роль в обеспечении постоянных деловых отношений между образовательными учреждениями и отраслью. Объектно-ориентированные материалы не могут быть напрямую доведены до сведения студентов. Прикладные системы, платформы и операционные системы в производстве должны быть полностью освоены преподавателями, который проводит занятие. После того, как будет установлен баланс между университетскими лабораториями и производством, необходимо разработать методические указания, которые интерпретируют процесс жизненного цикла первичных документов. Такие методические указания могут быть полезны даже тогда, когда в производство идут молодые специалисты. Выполнение заданий, самостоятельную и курсовую работу должен быть ориентирован на программное обеспечение, используемое в производстве. Таким образом, полностью освоить программу в производстве не представляется возможным, возможно изучение некоторых ее подсистем [2].

Для студентов экономических специальностей Университета мы приводим пример того, как представить жизненный цикл товарно-транспортного накладного (ТТН) и как реализовать его на технологической платформе «1С Предприятие». Например, чтобы создать товарно-транспортное накладное, вы сначала получаете информацию о платеже клиента из бухгалтерии. Если клиент внес предоплату, его учетные данные (доверенность на получения ТМЦ) будут проверены. Если все документы оформлены, формируется ТТН (или Счет-Фактура и Акт о выполненных работах). Для реализации этого процесса необходима разработка кратких и содержательных методических указаний по использованию подсистем «Банк» и «Продажа» технологической платформы «1С Предприятие». Оценивая выполненные студентами задания на основе системы разделов «Отчетность» технологической платформы «1С Предприятие», можно предположить, что коэффициент

подготовки молодых специалистов в некоторой степени улучшится. Считаем, что следующие рекомендации также важны для повышения эффективности подготовки молодых специалистов:

- Дальнейшее улучшение и укрепление деловых отношений между образовательными учреждениями и промышленностью в контексте рыночной экономики.

- Развитие материально-технических средств информационно-коммуникационных технологий в образовательных учреждениях на уровне передовых технологий, используемых в производстве.

- Совершенствование процесса подготовки выпускников на уровне молодых специалистов с минимальными производственными навыками, теоретическими и практическими знаниями.

Вышеуказанное условие при подготовке материалов к практическим занятиям приводит непосредственно к среде производственного процесса обучающихся. Этот метод наиболее эффективен, когда производственная практика студентов носит сезонный характер. Например, в сельскохозяйственных высших учебных заведениях производственная практика для студентов носит сезонный характер и проводится на основе учебного плана. В данном случае в организационные условия входит вопрос транспорта, условий проживания студентов и т. д. необходимо принять во внимание. Из-за неблагоприятных погодных условий стажировки студентов могут быть приостановлены. В таких случаях основной упор следует делать на умение студентов своими глазами увидеть убытки, возникающие в результате случайных событий, не акцентируя внимание на нарушении расписания занятий. В таких случаях производственную практику следует переключить в режим дистанционного обучения On Line. Преподаватель практики находясь на производстве может легко проводить практику со студентами сидящие в аудитории.

### **Литература**

1. Хаитбоев К.Х., Махмудова Н. Р. Повышение эффективности прохождения производственной практики студентов аграрных вузов по IT технологии. Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования – 2020» г. Орлов, 12.06.2020 г.

2. Хаитбоев К. Проблемы подготовки студентов к практике «Умного сельского хозяйства» в аграрных ВУЗ. Научный электронный журнал «Матрица научного познания» №6/2019 (июнь. 2019).

K.Kh. Khaitboyev, Ph.D., Associate Professor, Senior Researcher, Tashkent State, agrarian university, e-mail: [karamatilla@mail.ru](mailto:karamatilla@mail.ru)

## EFFICIENCY OF PRODUCTION PRACTICE IS THE BASIS OF TRAINING YOUNG SPECIALISTS

**Abstract:** The article attempts to explain the methodology for conducting practical and laboratory classes in a university in direct connection with industrial IT technologies and software increases the effectiveness of training young specialists.

**Key words:** university; IT technology; Internship; applied software package, young specialists.

## ДОКЛАДЫ СЕКЦИИ СЕКЦИЯ. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ, ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 37.018.4

Г.Л. Абдулгалимов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет»

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМУЛЯТОРА ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы обучения цифровой электронике, в условиях отсутствия доступа к реальному лабораторному оборудованию. Предлагается методика использования онлайн-эмуляторов для программирования микроконтроллеров Ардуино и создания электронных цепей.

**Ключевые слова:** обучение цифровой электронике, эмуляторы программного обеспечения, эмулятор Tinkercad, программирование Ардуино.

Сегодня, в условиях популяризации образовательной робототехники и программирования цифровой электронике актуализируются проблемы поиска новых эффективных форм, методов и средств для организации учебного процесса. Исследования показали, что онлайн эмулятор Тинкеркад (Tinkercad), можно продуктивно использовать для разработки учебных проектов по программированию цифровой электронике на основе микроконтроллерной платформы Arduino UNO.

В состав эмулятора Тинкеркад входят детали, необходимые для разработки учебных проектов по программируемой цифровой электронике: платы Arduino (Ардуино), резисторы,

светодиоды, безопасная макетная плата, тактовые кнопки, переменные резисторы (потенциометры), термисторы, фоторезисторы, семисегментные индикаторы, пьезодинамики, инфракрасные датчики, ультразвуковые датчики (дальномеры), дисплеи (ЖКИ-16x2), двигатели с редуктором, серводвигатели, шаговые двигатели, источники тока, и многое другое.

В эмуляторе Тинкеркад представлена микроконтроллерная плата Ардуино UNO наделена основными элементами для сборки проекта по умной цифровой электронике: порты ввода-вывода цифрового сигнала; цифровые порты для вывода аналогового сигнала; интерфейсы для подключения периферийных устройств; аналоговые входы для подключения датчиков аналогового сигнала; кнопка перезапуска выполнения загруженной программы; разъем для питания платы и внешних устройств; светодиод для использования в проектах, подключённый к цифровому порту 13.

Как правило, после сборки электронной схемы проекта на основе микроконтроллера, необходимо его запрограммировать. Процесс программирования цифровой электроники занимает два этапа: 1) создание программного кода с использованием среды разработки; 2) запись (загрузка) программного кода в микроконтроллер и его запуск.

В условиях отсутствия под рукой реального оборудования, при разработке проекта на базе Ардуино или при его доработке в домашних условиях, предлагаем воспользоваться онлайн-эмулятором Тинкеркад. Для начала работы с этим эмулятором нужно зайти на сайт: <https://www.tinkercad.com/> и зарегистрироваться. Затем, для открытия нового проекта, нужно пройти в раздел «Цепи» и щелкнуть: «Создать цепь». Далее, в открывшемся окне можно создать схему проекта из представленных на сайте деталей и платы Ардуино, а затем тут же запрограммировать и запустить проект на выполнение.

Для усвоения программирования проектов на основе Ардуино в Тинкеркад рассмотрим два, наиболее часто используемых в проектах Ардуино, примера: 1) программирование цифровых датчиков; 2) программирование аналоговых датчиков. В этих двух примерах рассматриваются следующие основные функции:

- вывод цифрового сигнала, функция `digitalWrite(порт, сигнал)`;
- вывод аналогового сигнала, функция `analogWrite(ШИМ-порт, сигнал)`, (где ШИМ – это широтно-импульсная модуляция, т.е. метод преобразования цифрового сигнала в аналоговый);
- чтения цифрового сигнала, функция `digitalRead(цифровой порт)`;
- чтения аналогового сигнала, функция `analogRead(аналоговый порт)`.

**ПРИМЕР 1. Ввод и вывод цифрового сигнала.** Эта программа пригодна для программирования любого цифрового датчика, подключенного к цифровому пину (порту) 2 на плате Ардуино. При высоком цифровом сигнале на пине 2, выводится также высокий цифровой сигнал на цифровой пин 13, а при низком сигнале на пине 2, выводится низкий

сигнал на 13. К пину 13 может быть подключено какое-нибудь выходное устройство: светодиод, двигатель, реле и др. А к входному пину 2 может быть подключен любой датчик Ардуино с цифровым сигнальным выходом (например, датчики: света, температуры, огня, газа, влажности и др.)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT); // настройка цифрового пина 2 на вывод
  pinMode(13, OUTPUT); } // настройка цифрового пина 13 на ввод
void loop() {
  int sensorValue = digitalRead(2); // чтение цифрового сигнала с пина 2
  if(digitalRead(2)==HIGH) digitalWrite(13,HIGH); //проверка уровня сигнала на
  //пине 2 и если высокий цифровой сигнал, то вывести также высокий
  // сигнал на пин 13, иначе в следующей строке – вывести низкий сигнал
  else digitalWrite(13,LOW); }
```

**ПРИМЕР 2. Ввод и вывод аналогового сигнала.** Представленная ниже программа пригодна для программирования любого аналогового датчика, подключенного к аналоговому порту A0 на плате Ардуино UNO. А вывод аналогового сигнала осуществляется на ШИМ-порт 9, на плате Ардуино UNO. Эта программа содержит функции, для ввода и вывода аналогового сигнала:

функция **analogRead** – возвращает значения от 0 до 1023, это значит читаемое с аналогового датчика напряжение от 0 до 5 Вольт, равномерно укладывается в числа от 0 до 1023;

функция **analogWrite** – выводит значение в диапазоне от 0 до 255, в этот диапазон укладывается выходное напряжение от 0 до 5 Вольт.

К входному аналоговому порту A0 может быть подключен любой датчик Ардуино с аналоговым сигнальным выходом (датчики: света, температуры, цвета, газа, влажности и др.). К ШИМ-пину 9 может быть подключено какое-нибудь выходное устройство: светодиод, двигатель и др. В этом примере (в отличии от первого примера) яркость свечения светодиода или скорость вращения двигателя будет меняться в зависимости от поступающего на него значения.

```
int val = 0; // переменная для хранения значения, читаемого с датчика
void setup() {
  pinMode(9, OUTPUT); } // настройка цифрового порта 9 на выход
void loop() {
  val = analogRead(A0); // чтение значения с аналогового датчика на A0
  analogWrite(9, val /4); } // вывод на пин 9, значения с A0 (деленного на 4)
```

Как показала практика, в ходе выполнения нескольких лабораторных работ в эмуляторе

Тинкеркад, с использованием разных датчиков и различных выходных устройств, а также с использованием программ из предложенных выше примеров, у обучающихся формируются умения и навыки разработки проектов программируемой цифровой электроники на базе микроконтроллера Ардуино.

### Литература

1. Tinkercad [Электронный ресурс]: бесплатная онлайн-коллекция программных инструментов. Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/>. Дата 12.04.2021 г.
2. Абдулгалимов Г.Л., Косино О.А., Субочева М.Л. Основы образовательной робототехники (на примере Ардуино). – Москва, Издательство Перо, 2018. – 148 с.
3. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.

Абдулгалимов Грамудин Латифович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет» (ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»), профессор кафедры технологических и информационных систем, доктор педагогических наук, доцент, [agraml@mail.ru](mailto:agraml@mail.ru)

Abdulgalimov Gramudin,

Doctor of Pedagogics, Assistant professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Pedagogical State University»

### USE OF DIGITAL ELECTRONICS EMULATORS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

**Abstract.** The problems of teaching digital electronics, in the absence of access to real laboratory equipment, are considered. A method of using online emulators for programming Arduino microcontrollers and creating electronic circuits is proposed.

**Keywords:** teaching digital electronics, software emulators, Tinkercad emulator, Arduino programming.

## WEB-ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

**Аннотация:** В статье описан опыт организации применения дистанционных web-технологий при обучении математическим дисциплинам в педагогическом вузе. Приводится аннотация использования соответствующих цифровых ресурсов в учебном процессе. Обсуждаются основные негативные последствия дистанционного обучения математике и пути их преодоления.

**Ключевые слова:** обучение математике, электронные обучающие курсы, модели дистанционного обучения, инновационный педагогический опыт, компьютерные сети, сетевое взаимодействие, обучение математике, цифровые ресурсы, режим самоизоляции.

Как показала практика, принятые меры по организации образования в условиях пандемии коронавируса COVID 19 выявила ряд проблем, к которым были не готовы как руководители образовательных учреждений, так и сами преподаватели: недостаточное техническое оснащение, отсутствие или слабая подготовка преподавателей к работе в новых дистанционных условиях.

В настоящее время Web-технологии приобретают широкие возможности для дистанционного обучения и активно входят в практику не только высшего, но и среднего образования.

Тогда перед всеми преподавателями и учителями в условиях перехода на дистанционное обучение возник вопрос: какие необходимо выбрать web-технологии, платформы для такого формата обучения, какие сервисы наиболее подходят и как из всего существующего многообразия программного обеспечения выбрать именно то, которое будет не только доступно и интересно студентом, но и будет не сложным в использовании?

Вообще говоря, переход на смешанное и дистанционное обучение предполагает использование новых для многих преподавателей моделей обучения, трудных для немедленного освоения.

Собственно говоря, всё современное дистанционное обучение подразделяется на два вида: синхронное и асинхронное. При синхронном обучении все участники образовательного процесса находятся на виртуальных занятиях в электронной среде. Для этого, большинство преподавателей использовали облачную платформу для проведения видео-конференций, вебинаров – Zoom.

Тем временем, асинхронное обучение характеризуется «отсроченностью» взаимодействия с преподавателем и временным интервалом перехода к занятиям. Таким образом, обучающиеся не обязаны одновременно присутствовать с преподавателем в электронной образовательной среде. Для асинхронной модели характерно использование системы управления курсами Moodle [4].

Обратим внимание, что преимуществом web-технологий является возможность организации электронного «живого» общения, через организацию видео-конференций. Так, можно выделить наиболее популярные и доступные ресурсы для организации видеосвязи на занятиях: Zoom, Skype, Microsoft Teams, Google Hangouts, Cisco Webex Meetings, GetCourse, Discord и др [2].

Каждая из этих платформ имеет свои особенности и ряд функциональных возможностей, имеются как бесплатные тарифы, так платные доработки. Данные инструменты позволяют проводить полноценные лекции, практикумы и семинары, т.е. организовывать интерактивный формат занятия. Наряду с этим, многие преподаватели вынуждены были организовать учебный процесс посредством использования различных доступных дистанционных технологий: электронная почта, социальные сети, мессенджеры Viber, WhatsApp, Telegram, облачные сервисы для хранения файлов (Google Drive) и сервисы, разработанные самими вузами для внутреннего использования (в частности, <https://portal.unn.ru>).

Также были полезные компьютерные образовательные программы по различным предметам студентов и преподавателей: LearningPANEL-онлайн-уроки с обсуждением и OnlineTests and assignments – онлайн -тесты и задания.

В данном контексте следует заметить, что как и любое явление, дистанционное обучение имеет как отрицательные, но так же и положительные моменты. Одним из существенных преимуществ дистанционного обучения является предоставление возможности любого обучающегося к курсам ведущих ученых мира, налаживая с ними учебные и научные связи. Так, сегодня многие российские и зарубежные образовательные организации активно размещают свои онлайн-курсы на различных платформах.

Анализируя всё многообразие образовательных платформ, можно указать наиболее популярные на данный момент [5,8]: 1) Лекториум – петербургский некоммерческий проект, который занимается созданием учебных материалов как школьников, так и для студентов; 2) Универсариум – российская база бесплатных дистанционных курсов по различным дисциплинам и темам от ведущих российских вузов; 3) edX – образовательная платформа, рассчитанная на пользователя, обучающегося в высших учебных заведениях, а так же на взрослое население, которое желает повысить свою квалификацию или же получить дополнительное профессиональное образование; 4) Stepik – российская образовательная платформа и одновременно конструктор бесплатных онлайн-курсов и уроков; 5) Coursera – образовательный проект, который сотрудничает с различными университетами; 6) Интуит –

организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются информационных технологий. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов. Кроме того, организация действует как издательство, выпуская учебную литературу по курсам. По итогам прохождения большинства курсов, обучающийся может получить сертификат, который он в дальнейшем может вложить в свое портфолио. Однако многие из существующих массовых открытых онлайн курсов по математике являются замкнутыми системами с жесткими моделями, которые как правило не позволяют адаптироваться к конкретному уровню знаний студентов.

Хотя стоит отметить, что данная практика в российской системе образования ещё только развивается. И всё же не стоит забывать, что дистанционное обучение предназначено скорее для студентов, которые по каким-либо причинам (инвалидность, болезнь, удаленность нахождения) не могут обучаться в традиционной образовательной среде.

В период дистанционного обучения мною была использована система дистанционного обучения Moodle. В ней было создано несколько курсов. Этот сервис позволяет размещать видео-лекции и материалы для конспектирования, образцы решения каждого типа математических задач, устанавливать сроки выполнения заданий, оценивать результаты обучения, проводя мини-тесты после каждой темы, выводить успеваемость обучающихся в виде электронного журнала, тем самым существенно упрощается коммуникация со студентами и студентами между собой. С другой стороны сложностью использования подобных курсов является необходимость разработки этих курсов, однако, однажды создав курс его можно будет постоянно использовать и время от времени добавлять необходимые изменения, а понятный интерфейс и простые настройки курса будут способствовать быстрому его освоению[1].

Обратим внимание, что несмотря на то, что сегодня большинство студентов свободно пользуются современными информационными технологиями, практика показала, что многие студенты, проживающие в сельской местности сталкиваются с техническими проблемами с выходом в интернет. Более того, трудно контролировать при дистанционном обучении самостоятельность студентов и объективность их знаний. С помощью iSpring Suite также можно создавать обучающие тесты, опросы, диалоги и интерактивные задания. Для этих целей можно использовать и сервис Online Test Pad. Для работы с подобным сервисом студенту необязательно находится в аудитории, и он может пройти тест дистанционно. Так, перед прохождением разработанного теста, студентам заранее сообщается время прохождения тестирования и другие организационные моменты. В указанное время студенты заходят по присланной им гиперссылке в данный тест и выполняют задания. Данный сервис позволяет включить в дистанционный процесс обучения игровую технологию: кроссворд, логические игры и др., тем самым создавая комплексы заданий.

Мы не разделяем позицию многих педагогов, которые утверждают, что современное развитие электронных средств обучения и методики обучения математических дисциплин позволяет сохранить почти все особенности аудиторной контактной работы в условиях дистанционного обучения.

Специфика математического материала такова, что недостаточно общаться с обучающимися в голосовом режиме, но и следует использовать виртуальную доску, на которой необходимо создавать математические формулы, чертежи, графики и др., для этих целей можно использовать компьютерную мышь, но это крайне не удобно, либо графический планшет, который есть не у каждого преподавателя, а уж тем более студента. Существенно, наконец, что далеко не все студенты во время занятий были обеспечены ноутбуком или компьютером, ведь многие выходили через телефон или планшет, а это не позволяет хорошо разглядеть на маленьком экране математические записи на доске, презентации, онлайн-лекции и прочее[9]. Мы уже отмечали, что во время дистанционного обучения результаты контроля знаний студентов, как правило, являются не достоверными, поскольку очень сложно получить объективные оценки их успеваемости. Весьма часто, ответы на теоретические вопросы можно найти в интернете, а практические задачи можно решить как с помощью различных специализированных программ, так и некоторых интернет-ресурсов, которые интуитивно понятны даже человеку не знакомому с математикой. Кроме того, при осуществлении тестирования, трудно контролировать не только действие самого студента в сети, но и его реальное окружение на данный момент времени (т.е. прохождение теста с посторонней помощью).

Мы разделяем позицию авторов статьи [7], что дистанционное обучение может быть полезным для студентов только при самостоятельной работе по изучению несложных теоретических вопросов, повторению забытого или пропущенного материала, выполнению дополнительных заданий повышенной сложности.

Н.Л. Майорова и Г.В. Шабаршина, рассматривая основные сложности, с которыми столкнулись преподаватели в онлайн-обучении, отмечают, что «семестр оказался тяжелым как для преподавателей, так и для студентов. В ряде источников СМИ писали, что онлайн-обучение для студентов просто благо: и выспаться успевают, и больше времени для отдыха, и не нужен транспорт, добираться до учебы. Однако даже если говорить только об учебе и не касаться других аспектов дистанта, то мы видим, насколько возросла нагрузка на успешного студента, и насколько высокой должна быть мотивация к обучению»[6, с. 393].

Резюмируя всё выше сказанное, можно констатировать, что сегодня возрастают требования к подготовке методически грамотного педагога цифрового обучения, которые как показала всемирная пандемия, существенно отличаются от профессиональных компетенций традиционной школы. Более того возникает необходимость совершенствования форм дистанционного и онлайн-методики предметного обучения, в частности, математического образования студентов.

## Литература

1. Абрамова О.М. Дидактические возможности облачных технологий в системе высшего образования // В сборнике: Web-технологии в образовательном пространстве: проблемы, подходы, перспективы: сборник статей участников Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Арюткиной, С.В. Напалкова. – 2015. – С. 480-483.
2. Абрамова О.М. Возможности и риски математического образования в сети //В сборнике: Математика - основа компетенций цифровой эры. Семинар посвящен 80-летию организатора и бессменного руководителя Александра Григорьевича Мордковича. – 2020. – С. 20-23.
3. Беспалько В.П. Компьютеры и киберпедагогика// Школьные технологии.–2013.– №1.– С.3 -9.
4. Бочаров М.И. Комплексное обеспечение информационной безопасности школьников//Применение новых информационных технологий в образовании.2009. – С.17-20.
5. Карпов А.О. Микропедагогика макросистем и Spiritus rector// Школьные технологии. – 2013. – №1. – С. 40-47.
6. Майорова Н.Л., Шабаршина Г.В. Дистанционное обучение: итоги и размышления о наших проблемах //В сборнике: Математика - основа компетенций цифровой эры. Семинар посвящен 80-летию организатора и бессменного руководителя Александра Григорьевича Мордковича. – 2020. – С. 390-394.
7. Маслова Ю.В., Ходот Т.Г. Дистанционное обучение в педагогическом вузе //В сборнике: Математика - основа компетенций цифровой эры. Семинар посвящен 80-летию организатора и бессменного руководителя Александра Григорьевича Мордковича. – 2020. – С. 301-304.
8. Очерки о современных событиях/Пер. с нем. Д.В.Дмитриева //Юнг К.Г. Божественный ребенок: Аналитическая психология и воспитание. М.: Олимп; ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997. – С.187
9. Третьяк Т.М., Левина Н.С. Организация дистанционной поддержки учебного процесса в средней школе// Школьные технологии. – 2013. – №1. – С. 86 -89.

Абрамова Олеся Михайловна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Арзамасский филиал (ФГАОУ ВО Арзамасский филиал ННГУ), доцент кафедры физико-математического образования, кандидат педагогических наук, olesia144@mail.ru

Abramova Olesya,

candidate of pedagogical sciences, associate professor Arzamas branch UNN, Arzamas

## Благодарности

*Статья подготовлена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук, номер гранта МК-1442.2020.6, научное исследование: Проектирование Web-квест технологии в системе дистанционного обучения школьников по естественно-научным дисциплинам.*

### WEB-TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION AS A DISTANCE LEARNING ELEMENT FOR MATHEMATICAL DISCIPLINES

**Abstract:** The article describes the experience of organizing the use of remote web-technologies in teaching mathematical disciplines at a pedagogical university. An annotation of the use of the corresponding digital resources in the training process is given. The main negative consequences of distance learning in mathematics and ways to overcome them are discussed.

**Keywords:** mathematics training, electronic training courses, models of distance learning, innovative pedagogical experience, computer networks, network interaction, mathematics training, digital resources, self-isolation mode.

УДК 378-052.63

ББК- 74.489

Х.С.Атаджанов

Нукусский государственный педагогический институт, старший преподаватель кафедры  
дистанционного образования, xadji@list.ru

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ ФОРМЕ BLENDED LEARNING

**Аннотация:** Статья посвящена особенностям организации самостоятельной работы студентов по предмету информационные технологии. Исследованы программы, в том числе информационные технологии, Web 2.0, вики-страницы, онлайн-программы, инфографика, научные иллюстрации, ментальные карты для организации самостоятельной работы студентов. Анализируются значимость и место электронных образовательных ресурсов. Рассмотрены информационные технологии и педагогическое обеспечение самостоятельной работы и самостоятельного образования студентов Вуза в условиях внедрение электронного обучения. Широкое использование Интернет в образовательной среде как средства обучения превращает его в полезную площадку. Создание образовательного интернет сервиса Web2.0, предоставляет студентам методы, формы, инструменты для совместной работы.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, информационные технологии, электронные системы, облачные технологии, web 2.0.

**Введение.** Согласно Концепции развития системы высшего образования (УП-5847 от 8 октября 2019 года Президента Республики Узбекистан до 2030 года) перед системой высшего образования в направлении подготовки высококвалифицированных кадров сохраняется ряд актуальных проблем и недостатков, требующих своего решения, в том числе:

- не сформированы навыки критического мышления, самостоятельного поиска информации и анализа у студентов;
- низкий уровень владения профессорами и преподавателями иностранных языков и информационно-коммуникационных технологий;
- внедрение цифровых технологий и современных методов в учебный процесс;
- увеличение количества независимых учебных часов, самостоятельного обучения, критического и творческого мышления, систематического анализа, внедрение передовых образовательных технологий, учебных программ и учебных материалов на основе международных образовательных стандартов;
- образовательные программы и система оценки знаний студентов не приспособлены к международным стандартам. [1]

Появилась насущная необходимость научных исследований для постепенного устранения этих недостатков и проблем. Согласно концепции, планируется переход на систему высшего образования «Университет 3.0». Суть системы «Университет 3.0» заключается в добавлении образовательных и исследовательских задач, коммерциализации знаний и технологий. [2]

**Актуальность проблемы.** Данная научная работа заключается в изучении методов и форм организации самостоятельных работ по информатике в высшем образовании, приспособлении занятий к современным стандартам и методам.

Безусловно, в последние годы особое внимание уделяется использованию и применению информационных технологий в учебном процессе. В этом процессе у специалистов, которые преподают по предметам “информатика” и “информационные технологии” много обязанностей.

Профессиональная деятельность преподавателя информатики неразрывно связана с информатизацией образования. Важно вовлечь студентов в этот сложный, и в то же время, интересный процесс, развить их личные навыки в развитии компетентного специалиста, сформировать индивидуальную форму обучения и эффективно обучать самостоятельно занятых, независимых лиц, принимающих решения. [3]

Информационные технологии продолжают охватывать процесс глобализации не только информационного развития общества, но и все его сферы. Информационные технологии в сфере интеллектуального труда как средства всемирной базы знаний: библиотеки, электронные ресурсы, обработки информации, в очень короткие сроки повышают уровень информационного общества.

В Республике Узбекистан 2020 год объявлен «Годом развития науки, просвещения и цифровой экономики», и планируется разработать и реализовать национальную концепцию, предусматривающую модернизацию экономики с помощью цифровых технологий.

Цифровая экономика - это информационное общество, в котором большое количество его членов занимается производством, хранением, обработкой и продажей информации, особенно ее высшей формы. Информатизация общества заключается в уникальности общественной жизни, науки, техники, производства. С развитием глобальной сети, все активнее внедряются цифровые технологии, и происходит информатизация во всех областях общественной жизни. В 21-го веке, нельзя представить нашу жизнь без применения информационно-коммуникационных систем и цифровых технологий. Их неограничиваемая ценность продолжает расти в отраслях медицины, сельского хозяйства, промышленности, и безусловно, в области образования.

В 2018 году, на совещании при Президенте по вопросам повышения эффективности реформ в системе образования, был рассмотрен вопрос о необходимости совершенствования внедрения информационных технологий в общеобразовательных школах, о разработке инструкции по модернизации учебных программ по предмету “информатика”.

Глубокий анализ этих выявленных и поставленных задач требует определенных научных исследований в области методики преподавания предмета “информатика”, пересмотра содержания учебных программ.

Каким же образом сегодня мы вовлечены в цифровую экономику? Это можно пронаблюдать в сферах деятельности электронного правительства, финансовом документообороте, в области торговли и социальных услуг. Чтобы внедрить цифровые технологии, инструменты и развить цифровую образовательную среду в сферу образования нужно подготовить компетентных специалистов. В ходе своего исследования мы рассмотрим, как использовать цифровые технологии в образовании.

Обучение можно разделить на две основные части: аудиторное и внеаудиторное. Внеаудиторное обучение - это процесс, с помощью которого студент развивает практические навыки, определенные в учебной программе.

В учебной программе, в среднем, 45% от общего количества часов предназначены для самостоятельного обучения. Самостоятельное обучение определяет качество образования, является одним из основных ресурсов повышения эффективности системы высшего образования. [4,2]

Использование информационных технологий в организации образовательного процесса является одним из новых инновационных способов обучения. Это делается путем создания пространства Интернет-ресурсов, которое позволяет использование дистанционного обучения и самостоятельных заданий. Использование в образовательном процессе Web2.0 технологий имеет положительное действие. Этот метод стал эффективным инструментом в

образовательном процессе на сегодняшний день. Становится все более важным научить будущих учителей не только использовать готовые электронные информационные ресурсы, но и создавать новые формы электронных образовательной информации. [5]

В ходе своего исследования мы рассмотрим, как использовать технологии Web2.0 в смешанном обучении-Blended Learning. Эта работа является частью текущей исследовательской работы. Модернизация электронного обучения с помощью смешанного обучения была основана на пятиступенчатой модели и предложена Дж.Сэлмоном. При этом, студенты интегрируются в среду социального партнерства (сетевое сообщество) и участвуют в групповых дискуссиях и решении проблем. [6]

Информационные технологии и педагогическое обеспечение этого процесса для выполнения самостоятельной работы и самостоятельного образования студентов Вуза в условиях электронного и дистанционного обучения, имеет более адаптивный метод в эру коммуникаций. Широкое использование Интернет в образовательной среде как средства обучения превращает его в полезную площадку.

Проблемы обучения с использованием информационных- коммуникационных технологий рассматривались такими учеными, как А.А.Абдукадиров, А.Х.Абдуллаев, М.Арипов, У.Бегимкулов, Ш.С.Ахраров, Б.Бегалов, Ф.Закирова, Н.А.Муслимов, М.Лутфуллаев, С.Рахмонкулова, Н.И.Тайлаков, С.С.Гулямов, Р.Х.Хамдамов, У.Юлдашев, Я.А.Ваграменко, С.Г.Григорьев, С.А. Жданов, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, С.В. Панюкова, Е.С.Полат, И.В.Роберт, А.Ю.Уваров и др. Проблемы дистанционного обучения, вопросы организации, технологии методического и профессионального обеспечения, качество дистанционного обучения, рассматривались учёными А.А.Андреевым, Е.С.Полат, А.А.Ахаяном, А.М.Бершадским, В.П.Демкиным, А.Д.Иванниковым, М.И.Нежуриной, А.Н.Тихоновым, Э.Г.Скибицким, В.И.Солдаткиным, В.П.Тихомировым, А.В.Хуторским, А.Г.Чернявской и др. Из зарубежных исследователей изучению данной проблемы посвятили свои труды учёные С. Роулэнд, М. Мэнтон, Б.Кершид, Дж. Сэлмон. В этих исследованиях отображена особенность преподавательской деятельности и отдельные требования к ним.

Дидактические методы и средства применения в образовательном процессе были исследованы в научных работах таких ученых, как Л.И.Долинер, А.А.Кузнецов, Д.Ш.Матрос, И.В.Роберт, Б.Е.Стариченко. Вопросы по самостоятельному образованию были затронуты в работах Ю.К.Бабанского, С.И.Архангельского, Л.Г.Вяткина, П.И.Пидкасистого, А.Б.Усова и других.

**Практическая значимость работы.** Основная цель электронного образования это обеспечение удаленного доступа к образовательным ресурсам института и совместное изучение дисциплин. Информационные технологии продолжают охватывать процесс глобализации не только информационного развития общества, но и все его сферы. Информационные технологии в сфере интеллектуального труда как средства всемирной базы

знаний - библиотек, электронных ресурсов, обработки информации в очень короткие сроки, повышают уровень информационного общества.

В бурный век потока информацией перед преподавателем стоит проблема- как сэкономить время студентов для научно-учебной работы. Студенты, вовлекаясь в работу модульной системы, избегают бумажных расходов, а главное, преподаватель мотивирует студентов, давая им индивидуальную самостоятельную работу. Необходимость и важность модульной системы заключается в том, что обучающиеся имеют возможность использовать глобальную сеть с пользой, при этом, создавая иммунитет от бесполезной и ненужной информации.

Сервисы Web 2.0, адаптированные к процессу обучения, включают в себя:

-блоги и микроблоги (Blog, Blogs.ziyonet.uz, Twitter) - блог («сетевой журнал или дневник ежедневных событий») может публиковать различные файлы (текст, аудио, видео, фотографии) в своем блоге.

-социальные сети (Facebook, Davra.uz)-крупная площадка для размещения и передачи большого количества информации;

-вики-системы (Википедия, Wiki-версия, Wiki-учебник); Wiki Systems - это веб-сайты, которые предоставляют инструменты для ввода и изменения информации, не связанной друг с другом. Статьи на узбекском языке wiki-энциклопедии насчитывают более 133 000 статей. Около 6 миллионов статей на английском языке и более 1,5 миллионов статей на русском языке;

- медиа-хранилище (Utube, YouTube) - интернет-сервисы, позволяющие хранить и редактировать медиафайлы;

-графическое хранилище: graphing.ru, Img.uz. Photos.Google;

-хранилище файлов: Google Drive;

-сохранить презентацию: SlideShare, Prezi;

-ментальные карты: Mind24, Mindomo;

-инфографика: MindtheGraphtagul, Canva, Wordart.

Задачи из этих систем задаются как функции самостоятельного выполнения работ. В ходе этого процесса студенты могут сотрудничать, совместно редактировать учебные материалы, комментировать и готовить проекты.[6,7]

При использовании информационных технологий в обучении, роль преподавателя существенно меняется. Его задачей является создание и развитие электронной информационно-образовательной среды по дисциплине, обеспечение и самоуправление самостоятельной работой и самообразованием обучаемого. Этот процесс превращает студента-объекта учебного воздействия в субъект управления процессом своего обучения. Таким образом, активность студента увеличивается.

В информационном обществе каждый человек и профессионал должны быть готовы работать с современными технологическими средствами обработки информации и иметь культуру владения ими. Информатизация образования охватывает все ее части, в том числе и

самостоятельное обучение, дополнительное образование и дистанционное обучение. Способность студентов мыслить достигается благодаря самообразованию, удовлетворению своих основных потребностей быть конкурентоспособным и самостоятельно решать проблемы. Материалы и методы самостоятельного обучения рассматриваются как формы обучения, направленные на приобретение знаний и навыков. В то же время, в научной, учебной литературе термин «самостоятельная работа» используется как синоним выражений «самостоятельное обучение», «самостоятельное изучение» и «самостоятельная работа». [8]

В процессе анализа научной литературы выделили основные формы и уровни модуля по весомости и сложности, разделив их на три метода проектов.

Модуль первого метода проектов заключается в том, что на этом этапе студент начинает первые шаги творческой деятельности. На данном этапе преподаватель систематизирует учебную литературу, ищет источники из различных информационных ресурсов, и составляет текстуальный конспект. Преподаватель имеет возможность предоставить каждому студенту отдельную тему и алгоритм деятельности студента.

Модуль второго метода проектов рассчитан на то, что студент свободно работает с конспектом текста, готовит библиографический список, план прочитанной книги, анализ учебных материалов, используя различные методы такие как - технологическая схема, диаграмма, Инфографика, рисунки. Со студентами проводятся круглые столы, семинары, научные конференции, где они участвуют с докладами. Предполагается проведение совместных семинаров, конференций по теме близких друг к другу специальностей.

Модуль третьего метода проектов предполагает подготовку студентами курсовых работ, рефератов, тезисов, проектов, методических пособий в соавторстве с преподавателем. Распределение часов по информационным технологиям в образовании выглядит следующим образом:

всего часов, лекций, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельных форм обучения

<b>Общее количество часов</b>	<b>лекция</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>самостоятельная работа</b>
<b>270</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>70</b>	<b>122</b>

По всей видимости, 45 процентов отводится на самостоятельное обучение. Типы самостоятельных заданий, данных на уроках информационных технологий (компьютерных) в образовании, сопоставимы.

<b>Тема для самостоятельной работы по информатике</b>	<b>Инструкция для выполнения этих заданий</b>
<b>Информация для науки, образования и техники</b>	Подготовка и систематизация 4 видов информации: текстовой, звуковой и видеофайл, графический
<b>Арифметические основы обработки информации</b>	Приведите примеры систем подсчета и перевода их на другую систему
<b>Алгоритмы и его типы, составление алгоритмов для решения задач</b>	Нарисуйте алгоритм решения квадратного уравнение $ax^2+bx+c=0$ , используя систему <a href="https://www.draw.io">https://www.draw.io</a>
<b>Аппаратная составляющая Аппаратная часть персонального компьютера</b>	Нарисуйте схему работы устройства с помощью Smart технологий
<b>Виды операционных систем</b>	Составить необходимые гиперссылки для загрузки операционных систем из сети
<b>Установка операционных систем на компьютере, аппаратная поддержка</b>	Напишите последовательность установки операционной системы Windows 7 в текстовом редакторе и отправить
<b>Мобильные операционные системы (Android, BlackBerry, iOS)</b>	Сравните с помощью Swot анализ мобильные операционные системы с помощью creately.com
<b>Создание образовательных и тематических веб-страниц</b>	Создайте тематический-образовательной сайт через zn.uz или <a href="https://www.blogger.com">https://www.blogger.com</a> .
<b>Ввод образовательной информации на узбекском языке</b>	Создать статью на <a href="https://uz.wikipedia.org">https://uz.wikipedia.org</a> и отправить гиперссылку на портал преподавателя

*Рис. 1.*

Эти задания составляют 30% от всего объема самостоятельного обучения. В зависимости от сложности задач, тематические исследования также предоставляются для групповой работы в форме кейс. После выполнения этих задач студенты отправляют свой файл или гиперссылку работ в систему. Система оценки знаний Самостоятельной работы, подразделяется на три- участие в кейса, реализацию проекта и итоговый контроль. Положительный результат должен превышать  $n > 55$  балла. Полученный балл добавляется к общей оценке. Педагогические условия успешного внедрения модели Web2.0 заключаются в следующем.

- Направление самостоятельного образования на развитие самосознания и самостоятельных когнитивных навыков;

- Создание образовательного интернет сервиса Web2.0, предоставляет студентам методы, формы, инструменты для совместной работы. Этот процесс также помогает создать целостную систему для становления профессионального, компетентного и конкурентоспособного специалиста.

**Результат.** Диаграмма, приведенная ниже, показывает процесс динамики качества работ студентов. Вначале, в первом проекте студентам не удалось произвести качественный отбор информации. После замечаний и методического рецензирования преподавателя результаты самостоятельных работ улучшаются (рис. 2).

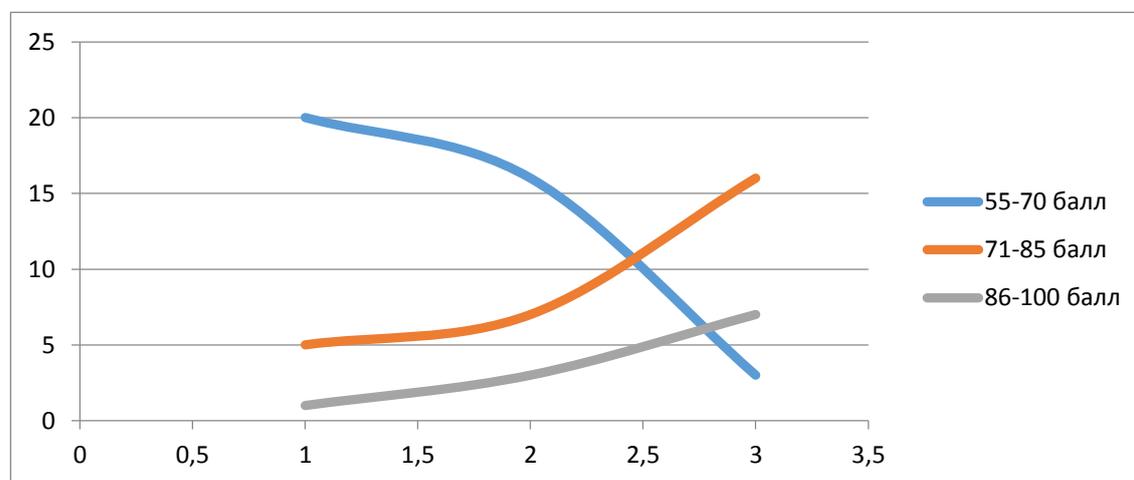


Рис. 2.

Студенты выполняют индивидуальные и групповые задания. После отправки заданий, преподаватель проверяет, выставляет соответствующие баллы или даёт отзывы по улучшению качества работ. Самые лучшие работы размещаются в образовательный портал ZiyuNET или образовательный сайт informatika.uz.

### Литература

1. Мирзиёев Ш. Концепция развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года. № УП-5847
2. Wissema, J.G. (2009). Towards the third generation university: Managing the university in transition.
3. Атаджанов Х. «Электронное образование» и подготовка студентов к самостоятельной научно-образовательной деятельности в условиях «электронного обучения». (DOI: 10.33065/2307-1052-2019-2-97-103). Поволжский педагогический поиск. Научный журнал. №2, (28) 2019
4. Пидкасистый П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов. М.: Педагогическое общество России, 2005. 144 с.
5. Бухарова, Г. Д., Козлова, А. В. (2012). Модель методики внедрения web2.0-технологий в организацию самостоятельной работы студентов. Образование и наука, (5), 96-106.
6. Моглан Д.В. Методические аспекты использования сервисов Веб 2.0 в процессе смешанного обучения. Открытое образование. 2018;22(1):4-12. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-1-4-12>

7. Осетрин К. Е., Пьяных Е. Г. Информационные технологии в организации самостоятельной работы студентов //Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011.№. 13.

8. Козлова А.В. Современные методы организации самостоятельной работы студентов в процессе их подготовки к использованию информационных и коммуникационных технологий//Сибирский педагогический журнал. 2012. №8.

## **ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK IN COMPUTER SCIENCE IN THE FORM OF BLENDED LEARNING**

**Abstract:** The article is devoted to the features of the organization of independent work of students in the subject of information technology. We studied programs, including information technology, Web 2.0, wiki pages, online programs, info graphics, scientific illustrations, mental maps for organizing students' independent work.

**Key words:** independent work, information technologies, electronic systems, cloud technologies, web 2.0.

**УДК 37.013.41**

**А.А. Богданова**

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Балтийский федеральный  
университет имени Иммануила Канта»

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – ПУТЬ К ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗАХ**

**Аннотация:** цифровая трансформация в области образования – давно назревшая задача, решение которой сможет привести к удовлетворению тренда на индивидуальный подход в обучении. Многие исследования в области внедрения цифровых технологий в образовательный процесс подтверждают снижение затрат на реализацию обучения, а персонализация обучения – это путь повышения качества образования. В данной статье предлагается рассмотреть возможную модель интеллектуальной адаптивной платформы.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, образовательная логистика, информационно-интеллектуальные системы, индивидуализация обучения, адаптивное обучение, нейросети.

**Введение.** В условиях мировой конкуренции в научной сфере скорость генерирования новых знаний и объема информации резко возросли в сравнении с периодом начала 21 века

[1]. Из этого следует, что знания стали быстро устаревать. Ныне существующая система образования теряет эффективность в передаче знаний обучающимся.

Образовательный процесс является по своей сути логистическим процессом. В начале 21 века был обозначен логистический подход к образованию [2]. В рамках данного подхода автор вводит понятие «образовательная логистика» как «наука и техника организации и самоорганизации образовательных функций(позиций) и процессов с точки зрения повышения эффективности образовательной деятельности в целом».

Так же настоящее время диктует тренд на развитие личности и удовлетворение индивидуальных запросов [3]. Коллектив будущего – это коллектив, эффективность которого строится на эффективности каждого индивида.

К моменту выбора ВУЗа абитуриент формирует «образовательный запрос». Для более полной реализации каждого индивидуального образовательного запроса требуется гибкость образовательного процесса.

Реализация каждого отдельного запроса подразумевает под собой внеучебную деятельность – репетиторство, самообразование [4]. Цифровизация образовательного процесса позволит реализовывать запросы в группе и внутри учебного процесса.

В повестках мировых лидеров государств все чаще оформляется запрос на создание информационных интеллектуальных систем и цифровую трансформацию всех отраслей жизнедеятельности страны.

В Послании Федеральному Собранию на 2020 год Президент Российской Федерации Владимир Путин обозначил необходимость перехода цифровой трансформации отечественного образования и внедрения индивидуализации обучения [5].

Выше обозначенные тезисы подводят нас к мысли о том, что для цифровизации образования необходимо разработать информационно-интеллектуальную систему, призванную решить задачи реализации управления, сопровождения и контроля индивидуальных образовательных запросов внутри образовательного процесса. Систему, реализующую один из основных принципов логистики «Just-in-time» - «Точно-в-срок».

**Развитие адаптивных систем на текущий момент.** Период пандемии позволил провести эксперимент по реализации дистанционного образования средствами электронным систем управления обучением [6]. Данное обстоятельство подтолкнуло к изучению рынка ныне существующих платформ адаптивного обучения.

На данный момент на рынке образовательных услуг представлено порядка 10 адаптивных платформ, включая одну, разработанную российскими разработчиками.

Самой известной и популярной в мире платформой адаптивного обучения является платформа Knewton [7]. Методология платформы строится на технологии планирования индивидуального пути развития студента и модели, оценивающей учебный прогресс.

Российская платформа Plario [8] – итог совместной инициативы Томского государственного университета и IT-разработчика ENBISYS. На данный момент на

платформе реализуется только одна программа – «Выравнивающий курс математики» для учеников школ, абитуриентов и студентов вузов.

В настоящее время в подавляющее большинство адаптивных платформ ограничиваются областями STEM-дисциплин и медициной – знания, которые строятся на строго сформулированных правилах, формулах и законах [9].

Таким образом, область гуманитарных наук не преподаются средствами существующих платформ.

Обзор существующих моделей показал, что в них отсутствует модуль интеллектуальной базы знаний в предметных областях, которая гарантировала бы построение образовательного маршрута, а так же реиспользование накопленных и постоянно актуализирующихся знаний в смежных дисциплинах.

### **Предлагаемая модель интеллектуальной адаптивной платформы.**

Предлагаемая модель интеллектуальной адаптивной платформы может состоять из следующих компонентов: автоматизированная система входного контроля, база знаний и виртуальных лабораторий, интеллектуальная система анализа, сопровождения и контроля образовательного процесса.

Группа входного контроля представляет собой набор тестов для выявления уровня когнитивных и психофизических способностей обучающего. Так же данный модуль платформы позволит сформулировать индивидуальную образовательную потребность студента средствами уточняющих тестирований.

Модуль «базы знаний и виртуальных лабораторий» строится из нескольких компонентов:

- компонент, отвечающий за аккумуляцию информации из объединенной сети электронных библиотек и автоматизированной обработки накопленного материала для создания методических пособий дифференцированных уровней сложности;
- компонент, отвечающий за приобретение и закрепление практического навыка – комплекс виртуальных лабораторий.

Работа виртуальной лаборатории осуществляется на сценарии, созданном на основе методических пособий и прогрессе обучающегося. Данное сочетание позволяет сценариям быть гибкими в реализации. В перспективе рассматривается возможность объединения лабораторий смежных дисциплин для наработки мультикомпетенций.

В качестве системы анализа, сопровождения и контроля образовательного процесса возможно использование Генеративно-состязательной нейросети – модели GAN [10]. Данная модель представляет собой симбиоз двух нейросетей: генератора и дискриминатора. Генератор создает некоторые образы на основе входных данных, дискриминатор сравнивает полученные от генератора данные с некоторым заданным эталоном. Далее дискриминатор либо принимает полученный образ, либо отбраковывает его, тем самым запуская цикл генератора вновь.

В рамках предложенной модели нейросети отводятся следующие функции:

- За создание индивидуального образовательного маршрута на основании результатов входных тестов и текущего прогресса обучающегося, измеренного прохождением контрольных точек различного уровня (от проверочных, контрольных работ до промежуточной аттестации), отвечает генеративный модуль сети;

- Полученный маршрут передается на дискриминатор, который в свою очередь сравнивает данные с заданным ранее эталоном, сформированным на основании индивидуального образовательного запроса обучающегося, внешнего запроса рынка и актуальных знаний в предметной области. На основании сравнения модуль выдает уровень соответствия заданным стандартам и рекомендацию на повторение базовых знаний или усложнение уровня обучения.

Модуль анализа, сопровождения и контроля образовательного процесса объединяет ранее описанные модули платформы в единую цифровую образовательную платформу.

**Заключение.** Данная модель могла бы эффективно реализовывать логистический принцип «Just-in-time» - «Точно-в-срок», доставку актуальных знаний и компетенций главному потребителю – обучающемуся, за счет своей адаптивности и интеллектуальности. Работа такой платформы трансформирует функции преподавателя. С него снимается функция контролера за процессом, вместо этого он становится наблюдателем и наставником для своих учеников. У педагога появляется маневр для творческой деятельности и научных изысканий в своей отрасли. Цифровая трансформация образовательного процесса средствами подобной платформы позволила бы сделать обучение еще более персонализированным и повысить качество образования в будущем, а так же сократить затраты финансовых и человеческих ресурсов для достижения поставленных целей.

### Литература

1 Reinsel D., Gantz J., Rydning J. The Data Age 2025: доклад аналитической фирмы IDC, США – 2018. С. 13

2 Денисенко, В.А. Основы образовательной логистики: монография Калининградский государственный университет, Калининград: Изд-во КГУ, 2003. С. 32-33.

3 Агранович, М. Владимир Мау назвал главные тренды в образовании на ближайшие 10 лет // Агранович М. // Российская газета. - 2021 - 6 марта (<https://rg.ru/2021/03/06/vladimir-mau-nazval-glavnye-trendy-v-obrazovanii-na-blizhajshie-10-let.html>)

4 Пичугина Г.А. Самостоятельная деятельность как средство развития самообразования // БГЖ. 2018. №4(25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/samostoyatel'naya-deyatelnost-kak-sredstvo-razvitiya-samoobrazovaniya> (дата обращения: 15.04.2021).

5 Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 15.01.2020 «Послание Президента Федеральному Собранию» // URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения: 14.04.2021)

6 Лутфуллаев Г.У., Лутфуллаев У.Л., Кобилова Ш.Ш., Неъматов У.С. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии Covid-19 // Проблемы педагогики. 2020. №4 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-distantsionnogo-obucheniya-v-usloviyah-pandemii-covid-19> (дата обращения: 19.04.2021).

7 Платформа Knewton // [https://www.knewton.com/?roistat\\_visit=22991154](https://www.knewton.com/?roistat_visit=22991154) (дата обращения: 15.04.2021)

8 Платформа Plario // [https://plario.ru/ru?roistat\\_visit=22991154](https://plario.ru/ru?roistat_visit=22991154) (дата обращения: 15.04.2021)

9 Расулова, Н. Ю. Адаптивное обучение в системе высшего образования // Scientific progress. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnoe-obuchenie-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения: 19.04.2021).

10 Сухань А.А. Генеративно-состязательные нейронные сети в задачах определения трендов // Московский экономический журнал. 2019. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/generativno-sostyazatelnye-neyronnye-seti-v-zadachah-opredeleniya-trendov> (дата обращения: 17.04.2021).

Богданова Анна Андреевна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» (ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»), аспирант 1-го года, [Aabogdanova1@kantiana.ru](mailto:Aabogdanova1@kantiana.ru)

Bogdanova Anna

First year postgraduate student, Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education "Immanuel Kant Baltic Federal University" (Immanuel Kant Baltic Federal University)

## DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION - A WAY TO PERSONALIZED EDUCATION IN UNIVERSITIES.

**Abstract:** digital transformation in education is a pressing challenge, the solution to which can help to meet the trend of an individual approach to learning. Many studies considering the implementation of digital technologies in the educational process confirm the reduction in the cost of training, and the fact that the personalization of training is a way to improve the quality of education. This paper proposes to consider a possible model of an intelligent adaptive platform.

**Key words:** digital transformation, educational logistics, information and intelligent systems, individualization of learning, adaptive learning, neural networks.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

## МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ РАБОТ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Аннотация:** Рассмотрена задача формирования достаточного количества вариантов учебных работ и заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, в рамках цифровой образовательной среды вуза, с целью повышения степени самостоятельности их выполнения обучающимися. Данная задача актуальна в современных условиях информатизации и цифровизации образования, увеличения доли дистанционных форм обучения.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда; дистанционное образование; компетентностный подход, образовательный контент.

В современных условиях информатизации образования важное значение имеет задача формирования качественного распределенного образовательного контента [1]. Образовательный контент включает в себя, в том числе, виртуальные лабораторные работы, электронные тесты, а цифровая образовательная среда вуза содержит элементы автоматизации процессов контроля и диагностики уровня подготовки обучающихся [2, 3]. При этом дистанционные элементы обучения занимают значительное место в образовательном процессе, а платформа дистанционного обучения является неотъемлемой частью цифровой образовательной среды вуза. В сложившейся ситуации существует тенденция к расширению использования дистанционных форм обучения. Даже если в целом образовательный процесс проходит очно, в нем всегда имеются элементы дистанционного взаимодействия между преподавателем и обучающимся. При дистанционном обучении особенно важно сформировать достаточное число вариантов для выполнения обучающимися всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Если обучающийся представляет преподавателю отчет по выполненной работе очно, преподаватель всегда может с помощью дополнительных вопросов выявить степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы, понимания им изученного материала. При дистанционном обучении это сделать труднее даже при использовании средств видеоконференцсвязи. Поэтому необходимо сформировать варианты заданий таким образом, чтобы минимизировать возможность использования обучающимися чужих работ. Кроме того, при проведении зачета или экзамена в форме теста целесообразно включать по каждой

теме в его конкретную реализацию для одного обучающегося не одно тестовое задание, а несколько [4].

Для того чтобы сформировать достаточное количество вариантов, необходимо выделить признаки (свойства, характеристики) работы или задания. Затем множество признаков необходимо разделить на два подмножества:

- общие признаки, характерные для всех вариантов;
- частные признаки, признаки формирования вариантов, по значениям которых и формируются различные варианты.

Общие признаки – это те элементы, которые присутствуют во всех отдельных работах (заданиях). Каждая работа, каждое учебное задание формируют определенные компетенции, предусмотренные государственным образовательным стандартом направления или специальности. Поэтому в каждой конкретной студенческой работе должны присутствовать все необходимые составляющие, формирующие элементы компетенций (знать, уметь, владеть). Такие элементы работы и соответствуют ее общим признакам.

Частные признаки не влияют на множество формируемых элементов компетенций и уровень их освоения, т.е. качество и объем формируемых при выполнении работ знаний, умений и навыков.

Таким образом, вариант можно рассматривать как вектор, компонентами которого являются частные признаки работы – признаки формирования вариантов.

Множество вариантов можно задать таблицей, в которой строки соответствуют вариантам, а столбцы – признакам формирования вариантов (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты и признаки их формирования

№ варианта	$s_n$	...	$s_i$	...	$s_2$	$s_1$

Признаки удобнее расположить по порядку возрастания номера справа налево. Это соответствует нумерации разрядов цифр в числах позиционных систем счисления. Сначала пробегает полное множество значений первый признак, а остальные остаются постоянными. После этого изменяет значение второй признак, а первый вновь пробегает полное множество значений и т. д. То есть, младший признак  $s_1$  колеблется с наибольшей частотой, а старший – с наименьшей.

Период колебаний  $i$ -го признака:

$$T_i = \prod_{j=1}^i N_j$$

где

$T_i$  – период колебаний признака  $i$ ;

$N_j$  – количество значений признака  $j$ .

Таким образом, номер варианта работы  $V$  связан со значениями признаков формирования вариантов следующим соотношением:

$$V = 1 + \sum_{i=1}^n ((s_i - 1) \cdot \prod_{j=0}^{i-1} N_j) \quad (1)$$

где  $V$  – номер варианта;

$s_i$  – значение признака  $i$ ;

$N_j$  – количество значений признака  $j$ ;

$n$  – количество признаков;

$N_0 = 1$ .

Это аналог разложения числа по разрядам (степеням основания) в позиционных системах счисления. Две единицы в формуле усложняют ее по той причине, что в числах значения разрядов (цифры) изменяются от нуля, а здесь от единицы.

Отсюда значения признаков формирования вариантов работ рассчитываются по следующей формуле:

$$s_i = 1 + ((V - 1) \text{Div} N_j) \text{mod} N_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (2)$$

где  $j = i - 1$ ;

$\text{Div}$  – оператор целочисленного деления, такой что:

$$A \text{Div} B_n = A \underset{i=1}{\overset{n}{\text{Div}}} B_i = (((A \text{div} B_1) \text{div} B_2) \dots) \text{div} B_n$$

где  $\text{div}$  – операция целочисленного деления;

$\text{mod}$  – операция взятия остатка от целочисленного деления.

Например, если  $n=4$ , то значения признаков рассчитываются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} s_1 &= 1 + (V - 1) \text{mod} N_1, \\ s_2 &= 1 + ((V - 1) \text{div} N_1) \text{mod} N_2, \\ s_3 &= 1 + (((V - 1) \text{div} N_1) \text{div} N_2) \text{mod} N_3, \\ s_4 &= 1 + (((((V - 1) \text{div} N_1) \text{div} N_2) \text{div} N_3) \text{mod} N_4). \end{aligned}$$

Номер варианта  $V$ , подставляемый в формулу (2) для расчета значений признаков в самом простом случае может быть равен номеру обучающегося в списке курса (потока). Число признаков формирования вариантов и число значений каждого признака определяются конкретной областью, конкретной учебной дисциплиной и конкретной учебной работой. Где-то число признаков и их значений может быть большим, а где-то трудно придумать их достаточное количество. Число различных вариантов равно произведению количеств значений всех признаков:

$$N_V = \prod_{i=1}^n N_i \quad (3)$$

Это число равно периоду колебаний старшего признака.

Если число вариантов невелико и сопоставимо с числом обучающихся по данной дисциплине, то приходится использовать все варианты, рассчитываемые по формуле (1), и в качестве номера варианта выступает номер обучающегося в списке потока. Если число вариантов намного больше числа обучающихся, то использовать номер обучающегося в качестве номера варианта нецелесообразно из-за того, что старшие признаки колеблются с большим периодом, и по этим признакам выбранные варианты совпадут. При этом риск "заимствования", списывания возрастет. Поэтому необходимо выбрать из всего множества вариантов подмножество наиболее различающихся вариантов. Для выбора такого подмножества необходимо ввести понятие расстояния между двумя вариантами. Его можно определить как степень различия между ними. Если все признаки формирования вариантов и их значения равноправны в отношении трудоемкости работы, то в качестве меры расстояния можно ввести число различающихся признаков:

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^n L(s_{ik} - s_{jk})$$

где  $i, j$  – номера вариантов;

$k$  – номер признака;

$n$  – количество признаков;

$$L(s_{ik} - s_{jk}) = \begin{cases} 0, & s_{ik} - s_{jk} = 0 \\ 1, & s_{ik} - s_{jk} \neq 0 \end{cases}$$

Если признаки формирования вариантов различаются по степени влияния на трудоемкость работы, то можно ввести вес признака и считать меру расстояния с учетом этого веса:

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^n S_k \cdot L(s_{ik} - s_{jk})$$

где  $S_k$  – вес признака  $k$ .

Можно предложить следующие способы формирования подмножества наиболее различающихся вариантов. Первый способ заключается в том, что формируется таблица полного множества вариантов (см. табл. 1), по этой таблице формируется матрица расстояний, которая фактически выделяет подмножества с различным расстоянием, в соответствии с числом обучающихся выбирается необходимое подмножество, а затем варианты данного подмножества нумеруются в соответствии со списком обучающихся.

Другой способ – использование для расчета значений всех признаков одной и той же формулы:

$$s_i = 1 + (V - 1) \bmod N_i$$

Если  $\forall i N_i$  не кратны, то количество вариантов, рассчитываемых по этой формуле, будет равно максимальному числу вариантов, рассчитываемых по формуле (3). В качестве примера можно привести таблицу вариантов для одной из лабораторных работ по дисциплине "Основы электроники и схемотехники" (рис. 1).

В общем случае количество вариантов будет равно частному максимального числа вариантов и произведения наибольших общих делителей количеств значений пар признаков.

	A	B	C	D	E	F	G
1	s3	s2	s1	Вариант	s3	s2	s1
2	1	1	1	1	1. 4019 — учетверенный 2-входовый мультиплексор.	1. 4511 — дешифратор BCD-7seg.	1. И, НЕ.
3	2	2	2	2	2. 4051 — 8-канальный аналоговый мультиплексор-дем.	2. 4514 — дешифратор-демультиплексор 4-16.	2. ИЛИ, НЕ.
4	3	3	3	3	3. 4052 — двойной 4-канальный аналоговый мультиплексор.	3. 4543 — дешифратор BCD-7seg.	3. И-НЕ.
5	4	4	4	4	4. 4053 — тройной 2-канальный аналоговый мультиплексор.	4. 74141 — дешифратор BCD-decimal.	4. ИЛИ-НЕ.
6	5	5	1	5	5. 4067 — 16-канальный аналоговый мультиплексор-де.	5. 74154 — дешифратор-демультиплексор 4-16.	
7	6	6	2	6	6. 4539 — двойной 4-входовый мультиплексор.	6. 74247 — дешифратор BCD-7seg.	
8	7	7	3	7	7. 74150 — мультиплексор 16-1.	7. 74HC137 — дешифратор-демультиплексор 3-8.	
9	8	8	4	8	8. 74151 — мультиплексор 8-1.	8. DECODER_3 8.	
10	9	9	1	9	9. 74153 — двойной мультиплексор 4-1.	9. DECODER_4 10.	
11	10	10	2	10	10. 74157 — учетверенный мультиплексор 2-1.	10. DECODER_4 16.	
12	11	11	3	11	11. 74HC352 — инвертирующий мультиплексор 8-2.	11. DECODER_4 7.	
13	1	12	4	12		12. DECODER_5 8.	
14	2	13	1	13		13. 4056 — дешифратор BCD-7seg.	
15	3	1	2	14			
16	4	2	3	15			
17	5	3	4	16			
18	6	4	1	17			
19	7	5	2	18			
20	8	6	3	19			
21	9	7	4	20			
22	10	8	1	21			
23	11	9	2	22			
24	1	10	3	23			
25	2	11	4	24			
26	3	12	1	25			
27	4	13	2	26			
28	5	1	3	27			

Рис. 1. Варианты с некратными числами значений признаков

Возможен случай, когда в работе один частный признак, но несколько заданий, в каждом из которых он присутствует. В этом случае желательно сделать так, чтобы задания отличались друг от друга значениями этого признака. В этом случае также составляется таблица всех вариантов и выбирается их необходимое подмножество (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	s4	s3	s2	s1	Вариант	Различных	Обозначение	Число различных	Количество	
2	1	1	1	1		1	1 - UR	1	2	
3	1	1	1	2		2	2 - UC	2	26	
4	1	1	1	4		2	3 - UL	3	38	
5	1	1	2	1		2	4 - I	4	6	
6	1	1	2	2		2			72	
7	1	1	2	4	1	3				
8	1	2	1	1		2				
9	1	2	1	2		2				
10	1	2	1	4	2	3				
11	1	2	2	1		2				
12	1	2	2	2		2				
13	1	2	2	4	3	3				
14	1	3	1	1		2				
15	1	3	1	2	4	3				
16	1	3	1	4	5	3				
17	1	3	2	1	6	3				
18	1	3	2	2	7	3				
19	1	3	2	4		4				
20	1	4	1	1		2				
21	1	4	1	2	8	3				
22	1	4	1	4		2				
23	1	4	2	1	9	3				
24	1	4	2	2	10	3				
25	1	4	2	4	11	3				
26	2	1	1	1		2				
27	2	1	1	2		2				
28	2	1	1	4	12	3				

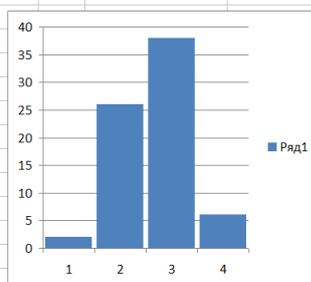


Рис. 2. Формирование вариантов по критерию наибольшего числа различий значений признака внутри варианта

Таким образом, предлагаемый подход позволяет создать формальную основу для автоматизированного формирования вариантов учебных работ и заданий с заданной

степенью различия между вариантами, а также разнообразия и трудоемкости в рамках одного варианта.

### Литература

1. Роберт И.В. Основные направления развития информатизации образования в информационном обществе глобальных коммуникаций // Педагогика. – 2015. – № 10. – С.23-32.
2. Роберт И.В. Дидактика периода информатизации образования // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 110-118.
3. Роберт И.В. Дидактико-технологические парадигмы современного периода информатизации отечественного образования // Педагогическая информатика. – 2017. – № 3. – С. 63-78.
4. Boldyrikhin, O. Modeling The Educational Process on The Basis of Logical and Probabilistic Methods to Improve The Results of Mastering The Educational Program by Students in The Framework of The Competency-Based Approach [Text] / O. Boldyrikhin // 2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modelling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA) Proceedings. – 2020. P. 221 - 224.

Болдырихин Олег Владимирович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», старший преподаватель кафедры автоматизированных систем управления, bold@stu.lipetsk.ru

Oleg Boldyrikhin, Department of Automation and Computer Science, Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russia, bold@stu.lipetsk.ru

### METHODS OF FORMING VARIANTS OF TASKS FOR PERFORMING EDUCATIONAL WORKS IN DISTANCE EDUCATION

**Abstract:** The task of forming a sufficient number of variants of educational works and tasks provided for in the work program of the discipline within the digital educational environment of the university, in order to increase the degree of independence of their implementation by students, is considered. This task is relevant in the modern conditions of informatization and digitalization of education, increasing the share of distance learning.

**Keywords:** digital educational environment; distance education; competence-based approach, educational content.

УДК 378.14.014.13

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация:** В статье рассмотрена возможность организации обучения студентов строительных вузов на базе облачных технологий, что является актуальной задачей в условиях реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Цель исследования – разработать теоретические основания создания облачной информационно-образовательной среды (ОИОС) для взаимодействия студентов и преподавателей строительных вузов. Практическая ценность исследования заключается в возможности применения предложенного решения при реализации дистанционного обучения студентов строительных вузов.

**Ключевые слова:** облачные технологии; строительный вуз; облачная информационно-образовательная среда; дистанционное обучение; облака.

Реализация в России утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 года №1632-р государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» предполагает создание необходимых условий для развития цифровой экономики, в которой ведущим фактором производства являются данные в цифровой форме [1]. Очевидно, что внедрение указанной программы невозможно без цифровизации различных сфер деятельности, в том числе, образования. Эффективное развитие экономики образования требует наличия соответствующей институциональной и инфраструктурной среды, цифровых технологий и платформ.

*Актуальность темы статьи* определяется недостаточной степенью применения цифровых технологий в обучении студентов строительных вузов. Экономика образования России нуждается в разработке решения, которое бы объединило студентов и преподавателей строительных вузов в единой образовательной среде. Один из способов такого взаимодействия может быть реализован на базе облачных технологий. *Цель статьи* – разработать на базе облачных технологий теоретические основания создания облачной информационно-образовательной среды (ОИОС) для взаимодействия студентов и преподавателей строительных вузов друг с другом и с учебно-методическими материалами в электронном формате представления. Одной из задач для достижения цели статьи является анализ исследований, посвященных применению облачных технологий в образовании.

Облачные технологии, как одна из разновидностей цифровых технологий, находят широкое применение в образовании, что подтверждено исследованиями Мироновой Л.И., Язовцева И.А. [2, 3]. В статье Черемисиной Е.Н., Антипова О.Е., Белова М.А. [4] идет речь о том, что использование в обучении студентов облачных технологий существенно снижает издержки на модернизацию и обслуживание компьютерного парка вуза, а также позволяет в полной мере приравнять дистанционную форму обучения к очной. Исследование Сироткина А.Ю. [5] подтверждает большой потенциал облачных технологий для модернизации образовательных технологий в связи с их многочисленными преимуществами.

Для достижения цели статьи использован *общенаучный метод*, а именно: анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме исследования. Методологической основой исследования является теория информационно-образовательной среды (ИОС) Роберт И.В. [6, 7], в которой ИОС рассматривается в контексте реализации условий информационного взаимодействия всех категорий пользователей, ответственных за разработку и использование информационно-методического обеспечения образовательного процесса на базе информационной системы вуза.

На основании результатов исследований научной школы Роберт И.В., по аналогии с информационно-образовательной средой, предложена облачная информационно-образовательная среда (ОИОС).

Согласно исследованию Василиной Д.С., Нуриевой Г.Ю., Юлановой Д.М. [8], каждый вуз создает свою информационно-образовательную среду. Автор статьи полагает, что во многом информационно-образовательная среда вуза детерминирована особенностями образовательного процесса конкретного учебного заведения. Так, в строительных вузах организация обучения студентов имеет специфический характер: в частности, строительную информацию, примеры учебных, типовых проектов удобно хранить в облаке.

Это обстоятельство определяет необходимость использования облачных технологий при обучении студентов-строителей. В качестве продолжения теории информационно-образовательной среды (ИОС) Роберт И.В. предлагается облачная информационно-образовательная среда (ОИОС) для строительных вузов.

Отличием ОИОС от ИОС является расположение в облаке как образовательных, так и проектировочных ресурсов. Таким образом, материально-техническое обеспечение и коммуникативно-социальное обеспечение процесса обучения студентов строительных вузов приобретает виртуальный характер.

Предлагаемая в статье ОИОС позволит обеспечить доступ к учебной информации и курсовому проектированию для всех участников учебного процесса в строительных вузах любой момент времени. Облачные сервисы позволяют организовать дистанционное взаимодействие студентов и преподавателей в режиме реального времени. Это дает возможность избежать использования неактуальных данных и сокращает сроки освоения

образовательных программ в условиях дистанционного обучения. Информация, имеющая отношение к процессу обучения, при этом будет сохранена в облаке.

Практическая ценность исследования заключается в возможности применения ОИОС при реализации дистанционного обучения студентов строительных вузов.

### Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года №1632-р об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 17.02.2021).

2. Миронова Л.И., Язовцев И.А. Стратегические вопросы создания образовательного облачного сервиса для триады взаимодействия «бизнес-власть-образование // Известия Уральского Государственного экономического университета. 2012. № 2 (40). С. 147-152.

3. Миронова Л.И., Язовцев И.А. Варианты управления облачной системой «вуз-работодатель» [Текст] / Миронова Л.И., Язовцев И.А. // Педагогическая информатика. 2018. № 4. С.117-126.

4. Черемисина Е.Н., Антипов О.Е., Белов М.А. Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. № 1. С. 50-64.

5. Сироткин А.Ю. Педагогический потенциал облачных технологий в высшем образовании // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2014. № 2 (24). С. 35-42.

6. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты [Текст] / И. В. Роберт. // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 398 с.

7. Роберт И.В. Характеристики информационно образовательной среды и информационно образовательного пространства. 2019. № 2 (98). С. 110-120.

8. Василина Д.С., Нуриева Г.Ю., Юланова Д.М. Информационно-образовательная среда современного вуза / Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 2 (115). С. 8–12.

Вилисова Анастасия Дмитриевна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»), аспирант кафедры гидравлики, [n\\_vilisova@mail.ru](mailto:n_vilisova@mail.ru)

Vilisova Anastasia,

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin»

# THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE ORGANIZATION OF STUDENTS TEACHING IN CONSTRUCTION UNIVERSITIES ON THE BASIS OF CLOUD TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION CONSTRUCTION INDUSTRY

**Abstract:** The article is devoted to the possibility of organizing training of students of construction universities on the basis of cloud technologies, which is relevant in the context of the implementation of the state program «Digital Economy of the Russian Federation». The purpose of the research is to develop theoretical foundations for creating a cloud information and educational environment (CIEE) for interaction between students and teachers of construction universities. The practical value of the research lies in the possibility of applying the proposed solution in the implementation of distance learning for students of construction universities.

**Keywords:** cloud technologies; construction university; cloud information and educational environment; distance learning; clouds.

УДК 004:37

**А.Г. Воронов, Г.Б. Воронов, Д.Г. Воронов, И.Ю. Нефёдов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – российский технологический университет»

## ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Аннотация:** Рассмотрены основные существующие форматы обучения и образовательные технологии, а также перспективы их развития. Рассмотрены следующие форматы: традиционный, дистанционный и комбинированный (смешанный). Приведены программные средства, которые могут применяться для организации дистанционного и комбинированного форматов.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда; информационное пространство; вуз; дистанционное обучение; дистанционные образовательные технологии; программное обеспечение; традиционный формат образования; смешанное обучение; высшее образование

### Введение

Развитие современных цифровых технологий вынуждает человечество постоянно искать новые методы и подходы к организации образовательной деятельности. Кроме того, в мире

периодически случаются разнообразные форс-мажорные ситуации, приводящие к невозможности использования традиционных форм образования.

Одним из примеров подобных ситуаций является пандемия коронавируса, показавшая хрупкость всей существующей образовательной системы, в том числе технологическую и кадровую неподготовленность к организации образовательной деятельности на расстоянии (дистанционному формату).

Стоит отметить и такой немаловажный факт, как требование постоянного повышения квалификации сотрудников в организациях или их полной переподготовки к новому виду деятельности. Это происходит вследствие серьёзного усложнения технологических процессов и постоянной модернизации оборудования. Буквально 50-100 лет назад наличие среднего профессионального или высшего образования являлось достаточным условием для того, чтобы быть квалифицированным работником. Однако, в настоящее время это лишь необходимое условие, но отнюдь не достаточное, так как приобретённые в учебных заведениях знания быстро устаревают, становясь неактуальными.

Все вышеуказанные факторы в совокупности приводят к стремительному развитию дистанционных образовательных технологий. А для этого требуются современные средства информационной поддержки образовательной деятельности, к которым можно отнести как информационно-коммуникационные средства поддержки учебного процесса, так и программные продукты, которые используются в учебной работе обучающимися [1].

В данной статье авторами будут рассмотрены как существующие форматы образования, так и наиболее перспективные, а также указаны их достоинства и недостатки. Помимо этого, будет приведён перечень программного обеспечения, которое может быть использовано для эффективной организации удалённого образования.

В настоящее время существует несколько традиционных форм образования: очная, очно-заочная (вечерняя) и заочная. Эти формы согласно образовательным стандартам отличаются между собой количеством аудиторных часов и часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся.

При этом, в рамках традиционной очной формы может быть несколько форматов образования: аудиторная работа целиком в стенах учебного заведения, дистанционный формат (аудиторная работа полностью на расстоянии) и комбинация из этих двух форматов (часть аудиторной работы проходит в стенах учебного заведения, а другая часть – на расстоянии).

Многие путают дистанционный и комбинированный формат с очно-заочной или заочной формой обучения. Это неверное утверждение, поскольку, как мы писали выше – формы обучения отличаются друг от друга количеством аудиторных часов. Следовательно, дистанционный и комбинированный форматы являются лишь одной из технологий организации образовательного процесса, но не конкретной формой образования и могут быть использованы для любой из ранее указанных форм.

Далее рассмотрим основные форматы образования.

### **Традиционный (в стенах учебного заведения) формат обучения**

Данный формат характеризуется коммуникацией преподавателя с обучающимися в стенах учебного заведения.

Приведём несколько исторических фактов о становлении традиционного формата обучения.

Российская система образования имеет многовековую историю, уходя своими корнями в Античность. Фундаментальные принципы развития высшего образования разработаны и изложены М.В. Ломоносовым, Д.И. Менделеевым, В.И. Вернадским, Н.Н. Моисеевым – великими учёными-естествоиспытателями, представляющими российскую науку, начиная с XVIII века, вплоть до нашего времени [2].

Подходы этих выдающихся отечественных учёных способствовали решению проблем российского образования на различных этапах его развития. Среди прочего, превалирует подход, базирующийся на личной передаче преподавателем знаний студентам касательно той или иной предметной области. Учёные рассматривали образование не как приобретение определенной суммы знаний, а отдавали приоритет формированию духовно-нравственных качеств, которыми должен обладать образованный человек [2].

Особую роль в развитии традиционного формата образования сыграл выдающийся учёный Владимир Иванович Вернадский (1863–1945), который отлично понимал особую важность роли преподавателя в развитии личности обучающегося. По его мнению, «хороший профессор, может быть, более редок, чем хороший певец или актёр» [2].

Рассмотрим основные достоинства и недостатки традиционного образовательного формата.

Ключевым достоинством этого формата является невербальная коммуникация (мимика, жесты и т.д) между преподавателем и студентами, которая приводит к наибольшей концентрации внимания обучающихся во время проведения занятия и позволяет в максимально короткий срок передать необходимый объём знаний.

Другое, менее очевидное, достоинство традиционного формата обучения заключается в том, что в стенах учебного заведения поддерживается необходимая рабочая атмосфера, которая мотивирует студентов заниматься непосредственно учёбой, не отвлекаясь на прочие ненужные дела.

И, наконец, для организации традиционного формата в настоящее время существует необходимая методическая, технологическая и кадровая база.

Несмотря на перечисленные достоинства, традиционный образовательный формат имеет и ряд существенных недостатков.

1. Необходимость собираться всем участникам учебного процесса в одном месте и в одно время, что не позволяет прослушать или посмотреть материалы пропущенного занятия в дальнейшем.

2. Существенные затраты времени, необходимые на то, чтобы добраться до учебного заведения или вернуться домой. В крупных городах (Москва, Санкт-Петербург и т.п.) время дороги в один конец может занимать до двух-трёх часов. В свою очередь это может приводить к опозданиям на занятия или их пропуску.

3. Значительно возрастает нагрузка на транспортную систему города, в котором расположено образовательное учреждение, и иную городскую инфраструктуру из-за необходимости проживания иногородних (в том числе, зарубежных) студентов вблизи места обучения.

4. Существенно увеличиваются расходы иногородних обучающихся из-за необходимости оплаты аренды жилого помещения.

5. Возникают проблемы в случае заболевания преподавателя или одновременно нескольких студентов. Запланированное занятие может быть полностью отменено или возникнут сложности с поиском замены преподавателя.

6. Усложняется привлечение именитых иногородних (в том числе, зарубежных) преподавателей к проведению занятий.

7. Традиционный формат образования требует постоянных инвестиций образовательного учреждения в развитие технологических процессов (например, приобретение современных вычислительных устройств и программного обеспечения к ним).

8. Дополнительные затраты на содержание и ремонт помещений образовательного учреждения.

### **Дистанционный (удалённый) формат обучения**

Данный формат характеризуется коммуникацией преподавателя с обучающимися, находящимися друг от друга на определённом расстоянии. Дистанционное обучение – это комплекс современных образовательных технологий, состоящий из трёх основных блоков: учебно-практические пособия (кейс-технологии), средства телекоммуникации, телевизионные и радиовещательные каналы [3].

Проведём небольшой исторический экскурс и расскажем об этапах становления дистанционного формата образования.

Исторически дистанционное образование прошло через следующие этапы [4]:

1. Использование одной технологии и отсутствие непосредственного взаимодействия между преподавателем и студентом. Типичным примером является заочное обучение – обучение по переписке.

2. Интегрирование различных технологий, упор на односторонний поток информации и на самообучение; использование тьютора для взаимодействия со студентами. Типичный пример – открытые университеты.

3. Широкое использование двусторонних коммуникационных технологий для взаимодействия преподавателя со студентами и студентов между собой. Пример – распределённые системы дистанционного образования, использующие Интернет.

Перечислим основные достоинства и недостатки дистанционного образования.

Ключевым достоинством указанного формата является возможность физического нахождения участников образовательного процесса в любой точке планеты, где есть стабильный доступ к сети Интернет, а также наличие возможности просмотра или прослушивания учебного материала, который был записан на текстовый, аудио- и видео-носитель во время проведения занятия.

Другое, менее очевидное, достоинство удалённого дистанционного обучения заключается в существенной экономии времени на транспорт, а также денежных средств, затрачиваемых на проживание в городе, где расположено учебное заведение.

Ещё одним достоинством является существенно более лёгкая технология привлечения к проведению занятий иногородних и зарубежных преподавателей.

И, наконец, в ряде случаев при болезни преподавателя, у него есть возможность провести занятие удалённо, а у обучающихся – удалённо на нём присутствовать или посмотреть запись проведённого занятия после выздоровления, чтобы не отстать в изучении материала.

Тем не менее, удалённый формат образования не лишён некоторых существенных недостатков.

1. В настоящее время уровень развития технологий не позволяет в полной мере достичь погружения в образовательный процесс (как преподавателя, так и обучаемых). Несмотря на наличие в 2021-ом году технологической возможности проведения видеоконференций, данная технология не может заменить невербальную коммуникацию между преподавателем и студентами, которая есть в традиционном формате. В конечном итоге это приводит к снижению эффективности передачи и усвоения знаний. В будущем решение указанной задачи состоит в разработке новых технологических решений, таких как: обучение в виртуальной реальности с использованием VR-очков, а также применение голографических технологий.

2. Дистанционное обучение отлично подходит только тем студентам, которые сами могут концентрировать внимание на решении поставленной задачи и совершенно не подходит для тех, кому требуется постоянный надзор со стороны преподавателя.

3. В процессе обучения возможен риск возникновения ситуаций, из-за которых продолжение занятия будет затруднительным или полностью невозможным:

- отсутствие интернет-доступа у преподавателя или обучающегося;
- поломка сервиса, с использованием которого проводится дистанционное обучение;
- перегрузка глобальных интернет-каналов связи из-за большого количества пользователей;
- хакерские атаки на сервис, обеспечивающий дистанционное обучение (DDoS-атака, взлом базы данных, внедрение вредоносных скриптов в программный код сайта и т.д.). О некоторых уязвимостях (SQL-инъекции и XSS-атаки) можно прочитать в работе [6].

4. Часть обучающихся может столкнуться со сложностями в приобретении современного оборудования (например, компьютеров, микрофонов, веб-камер) или требуемого программного обеспечения. Решение этой проблемы заключается в предоставлении студентам необходимого оборудования и ПО или удалённого доступа к рабочей станции.

5. Затруднена проверка самостоятельности выполнения студентами заданий, выданных во время обучения, проведения зачёта или экзамена. Описанная проблема может быть частично или полностью решена с помощью реализации следующих подходов:

- блокировка возможности копирования текста задания из сервиса дистанционного обучения в буфер обмена компьютера с выдачей сообщения об этом и записью информации о данном факте в базу данных;

- использование биометрических данных конкретного студента для подтверждения факта выполнения задания именно им;

- применение технологии электронной цифровой подписи (ЭЦП);

- включение веб-камеры и микрофона устройства, на котором выполняется задание и запись всей полученной таким образом информации.

6. Неподготовленность методической, технологической и кадровой базы образовательных учреждений к наиболее эффективному применению дистанционных технологий.

В заключение скажем, что дистанционный образовательный формат может быть успешно применён, когда роль студентов и их автономия будут усилены, а внимание общества немного сместится с традиционного обучения на дистанционное [5].

Это особенно важно, так как по прогнозам экспертного сообщества, к 2030-ому году 57 существующих профессий сойдут на нет, а на их место придут 186 новых актуальных профессий, подавляющее большинство которых будет связано с цифровой средой [5].

### **Комбинированный (смешанный) формат обучения**

Данный формат характеризуется коммуникацией преподавателя с обучающимися как с использованием электронных коммуникационных технологий, так и личного общения в образовательном учреждении.

Смешанное обучение – это образовательный подход, совмещающий обучение с участием преподавателя (лицом к лицу) и дистанционный формат. Указанный формат предполагает элементы самостоятельного контроля обучающимся образовательного маршрута, времени, места и темпа обучения, а также интеграцию опыта обучения вживую с преподавателем и в онлайн-формате [7].

Ключевой особенностью комбинированного формата является попытка совместить достоинства и нивелировать недостатки как традиционного, так и дистанционного форматов. При этом, образовательные модули составляются таким образом, чтобы максимально развивать как коммуникативные навыки студента, так и навыки самостоятельной работы [8].

В смешанном формате часть занятий проводится в аудитории, а другая часть организуется в удалённом режиме. В настоящее время существует несколько вариантов комбинации традиционного и дистанционного форматов:

1. Лекционные занятия проводятся удалённо, практические занятия – в традиционном режиме (зачёты и экзамены могут организовываться как в традиционном, так и в удалённом формате в зависимости от конкретной дисциплины).

2. Лекционные занятия проводятся удалённо, наиболее значимые практические занятия проводятся в традиционном режиме, а остальные – удалённо.

3. Наиболее значимые лекционные занятия проводятся в традиционном режиме, а остальные – удалённо, практические занятия проводятся в традиционном режиме.

4. Наиболее значимые лекционные и практические занятия проводятся в традиционном режиме, а остальные – удалённо.

По мнению авторов данной статьи, самые эффективные комбинации для организации смешанного формата обучения 2 и 4.

Смешанный формат обладает наибольшим количеством достоинств среди всех рассмотренных, но и он не лишён недостатков.

1. Преподавателю и студентам время от времени приходится затрачивать определённое время на дорогу до учебного заведения и обратно, а иногородним и зарубежным обучающимся также и денежные средства на оплату проживания.

2. При заболевании преподавателя или одновременно нескольких студентов непосредственно перед занятием, которое проводится в традиционном формате (в стенах учебного заведения), возникают идентичные проблемы, выше описанные для традиционного формата образования.

3. Образовательное учреждение будет вынуждено затрачивать определённый объём денежных средств на обслуживание и ремонт помещений. Несмотря на то, что объём финансирования этих работ в данном случае будет ниже, чем при полностью традиционном формате, он всё равно будет присутствовать, в отличие от полностью удалённого формата.

В заключение отметим, что, по мнению авторов статьи, лучшим форматом обучения в настоящее время является комбинированный (смешанный) формат.

Перечень программного обеспечения, которое может применяться для организации дистанционного обучения:

1. Microsoft Teams.

2. Модульная система Moodle. Обоснованные аргументы в пользу данной платформы, сравнительный анализ свойств и дидактических функций системы управления обучением с открытым исходным кодом (LMS) «Moodle» в России и за рубежом приведён в работе [5].

3. Программные средства для организации видеоконференций: Discord, Zoom, Webinar.ru, Skype.

4. Приложения для обмена мгновенными сообщениями: Telegram, ICQ, WhatsApp, «ВКонтакте» и т.д.

5. Облачные сервисы работы с документами и хранения данных: Google Docs, Google Drive, «Яндекс.Диск» и т.д.

### **Выводы**

В данной статье авторами рассмотрено отличие образовательной формы от формата образования, перечислены существующие и перспективные образовательные форматы, отмечены достоинства и недостатки каждого из них. Сформулирован вывод о том, что самым эффективным из рассмотренных образовательных форматов является комбинированный (смешанный). Помимо этого, дан перечень основных существующих программных решений, которые могут быть задействованы для качественной организации удалённого и смешанного форматов.

### **Литература**

1. Яламов Г.Ю., Воронов Г.Б. Средства информационной поддержки подготовки специалистов по профессиям СПО, востребованным в ИТ-отрасли // Педагогическая информатика. 2018. №1. С.96-103.

2. Арапов О.Г., Арапова Э.А., Вольнякова О.А., Солодухин Д.В. Философские проблемы образования в русской естественнонаучной мысли // Российский технологический журнал. 2018. Т. 6. № 6. С. 84-100. DOI: 10.32362/2500-316X-2018-6-6-84-100

3. Протас Е.В., Протас Д.В. Дистанционное образование и современное законодательство об образовании // Право и образование. 2005. № 1. С. 69-75.

4. Дятлов С.А., Толстопятенко А.В. Интернет-технологии и дистанционное образование // Информационное общество. 2000. № 5. С. 29-37.

5. Акчурина М.Т. Технология смешанного обучения как синергия традиционных и инновационных методов обучения на платформе MOODLE // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации. Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции в 2-ух частях. М.: Некоммерческое партнерство "Международная академия наук педагогического образования". 2020.

6. Лесько С.А. Модели и сценарии реализации угроз для интернет-ресурсов. Российский технологический журнал. 2020;8(6):9-33. <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2020-8-6-9-33>

7. Андреева Н.В., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б. Шаг школы в смешанное обучение. – Москва, 2016.

8. Stracke E. A road to understanding: A qualitative study into why learners drop out of a blended language learning (BLL) environment // ReCALL. - 2019. - N 19(1). - P. 57-78.

Воронов Андрей Геннадьевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), преподаватель кафедры, 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, +7 (985) 478-30-03, itvoronov@gmail.com

Воронов Геннадий Борисович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), доцент кафедры общей информатики, 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, кандидат технических наук, +7 (915) 131-74-51, voronovmgu@mail.ru

Воронов Дмитрий Геннадьевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), доцент кафедры современных технологий управления, 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, кандидат экономических наук, доцент, +7 (916) 016-35-22, dimokman@mail.ru

Нефёдов Иван Юрьевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), доцент кафедры современных технологий управления, 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, кандидат экономических наук, +7 (926) 554-06-25, nesterovo@mail.ru

Voronov Andrei, Lecturer of the Department of Informatics, MIREA – Russian Technological University (78, Vernadskogo pr., Moscow 119454, Russia).

Voronov Gennady, Cand. Sci. (Engineering), Associate professor of the Department of General Informatics, MIREA – Russian Technological University (78, Vernadskogo pr., Moscow 119454, Russia).

Voronov Dmitry, Cand. Sci. (Economic), Assistant professor, Associate professor of the Department of Modern Management Technologies, MIREA – Russian Technological University (78, Vernadskogo pr., Moscow 119454, Russia).

Nefedov Ivan, Cand. Sci. (Economic), Associate professor of the Department of Modern Management Technologies, MIREA – Russian Technological University (78, Vernadskogo pr., Moscow 119454, Russia).

## **TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

**Abstract:** The main existing formats of training and educational technologies, as well as the prospects for their development are considered. The following formats are considered: traditional, remote and combined (mixed). The software tools that can be used to organize remote and combined formats are presented.

**Keywords:** digital educational environment; informational space; university; distance learning; distance learning technologies; software; traditional education format; blended learning; higher education

УДК 378.147

**А.А. Гаврилина**

ведущий экономист, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области

**Т.Г. Пыльнева**

д.э.н., проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗАОЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Аннотация:** Рассмотрена сущность дистанционного обучения, особенности использования дистанционных технологий, а также недостатки дистанционного обучения. Приведена статистика об удельном весе обучающихся по образовательным программам с применением дистанционных образовательных технологий.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, технологии, заочное образование.

В системе профессионального образования в наши дни происходят кардинальные изменения, а именно необходим новый уровень качества образования обучающихся и внедрение инновационных технологий в процесс обучения.

На протяжении многих лет в ЛГТУ используется система заочного обучения, которая в настоящее время подкреплена инновационным термином – с дистанционными технологиями.

В связи со сложившейся эпидемиологической обстановкой, связанной с коронавирусной инфекцией COVID-19, которая затронула все сферы жизни общества, в том числе и систему образования, дистанционные технологии используются не только в заочной форме обучения, но и при очной и очно-заочной системе обучения для удобства организации учебного процесса.

Многие организации образования вынуждены были перейти полностью или частично на дистанционную форму обучения. По состоянию на начало 2020/2021 учебного года на "удаленку" было переведено 15,6% обучающихся по общеобразовательным программам начального, основного и среднего общего образования, 43,5% - по программам

среднего профессионального образования и 47,4% - по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура). [5].



Рис. 1. Удельный вес обучающихся по образовательным программам с применением дистанционных образовательных технологий.

Дистанционное обучение – это взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, базирующееся на новых информационных технологиях и обеспечивающее двустороннюю связь в самых различных формах: с помощью общения в образовательных группах социальных сетей, электронной почты, виртуальных образовательных сред, телеконференций, веб-занятий, вебинаров. [3]

Можно выделить три вида организации обучения с использованием дистанционных технологий: кейс-технологии; трансляционная модель; сетевая технология. [4]

Кейс-технологии предполагают передачу учебных материалов студентам на печатных или электронных носителях. При использовании трансляционной модели необходимо наличие спутниковых и телевизионных средств связи для передачи учебных материалов. В основе сетевой модели лежит использование установленного на сервере программного средства.

В ЛГТУ дистанционные технологии обеспечивают связь преподавателя и студента через личный кабинет и репозиторий, где студент получает задания в электронном виде и литературу, необходимую для их выполнения, а также студенты имеют возможность связаться с преподавателем в личном кабинете с помощью сообщений и по электронной почте. Для видеоконференций, проведения зачётов и экзаменов чаще всего используется такая платформа, как Zoom.

Особенности использования дистанционных технологий в заочном образовании следующие:

- гибкость в выборе времени и темпа в учёбе для студента;

- существование непрерывной связи между преподавателем и студентом;
- доступность обучения, то есть отсутствие зависимости от географического положения студента или его временного положения.

- доступ к источникам информации по всей сети Интернет (электронные библиотеки, каталоги, справочники и т. д.)

- возможность совмещения с другими видами деятельности;

- возможность проведения занятий как в форме индивидуальных занятий, так и для учебных групп.

Существуют некоторые недостатки дистанционного обучения:

- изменение процесса коммуникации;

- обязательны навыки на уровне пользователя, при их отсутствии требуется дополнительное обучение;

- проблемы, связанные с подключением к серверам, образовательным платформам;

- необходимость в сильной мотивации для студента. [2]

Из-за представленных выше недостатков дистанционное обучение лучше использовать в качестве вспомогательной формы к очному, очно-заочному и заочному обучению, для получения второго высшего образования и для прохождения курсов повышения квалификации. Кроме того, дистанционные технологии в современном образовательном процессе являются высокоэффективным инструментом в руках преподавателя, помогающим усвоению и закреплению нового материала, повышающим качество преподавания. [1]

Дистанционные технологии обеспечивают доступ к общению с выдающимися учёными и специалистами в изучаемой области, позволяют эффективно организовывать самостоятельную работу студентов, решая проблемы повышения качества образования.

Заочное обучение с использованием дистанционных технологий является востребованным и перспективным способом обучения в настоящее время.

### **Литература**

1. Бухитярова И.Н., Зубова О.Г., «Дистанционные технологии как новая образовательная практика», 2017г.

2. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: учебно-методическое пособие. - М., 2018г.

3. Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения: учебно- методическое пособие. - М., 2018г.

4. Пыльнева Т.Г., Качановский Ю.П., «Возможности использования дистанционных технологий в заочном обучении», 2016 г.

5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области - Режим доступа: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_01/IssWWW.exe/Stg/d12/3-5.doc](https://gks.ru/bgd/regl/b20_01/IssWWW.exe/Stg/d12/3-5.doc)

Гаврилина Алина Алексеевна,

Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области (Липецкстат), ведущий экономист, gavrulina\_alinaa@mail.ru

Пыльнева Татьяна Григорьевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), декан заочного факультета, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, pylneva\_tatyana@mail.ru

Gavrulina Alina Alekseevna,

Lead Economist, Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Lipetsk Region

Pylneva Tatiana Grigorievna,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lipetsk State Technical University"

## FEATURES OF USE IN CORRESPONDENCE EDUCATION OF ELEMENTS OF REMOTE TECHNOLOGIES

**Abstract:** The essence of distance learning, the features of using distance technologies, as well as the disadvantages of distance learning are considered. The statistics on the proportion of students in educational programs with the use of distance educational technologies are presented.

**Key words:** distance learning, technologies, correspondence education.

УДК 378.147

Д.Д. Городова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Аннотация:** В данной статье рассматривается возможность внедрения и использования новых цифровых технологий в процессе образования, чтобы сделать его комфортным и доступным для всех учащихся. Раскрываются основные информационные технологии в школьном образовании, обозначается их доступность и полезность в современных условиях.

**Ключевые слова:** школьное образование, информационные технологии, цифровые технологии, школа

Обучение – важнейший аспект в становлении и развитии школьника. Процесс обучения сопровождает человека на протяжении всей жизни, а эффективное овладение знаниями и

умение применять их на практике позволяет проявить свои таланты, реализовать потенциал и выстроить дальнейший профессиональный путь человека как специалиста.

Технический прогресс в современном обществе не стоит на месте, а потому система образования развивается и расширяет свои возможности. Масштабное распространение информационных технологий является глобальной тенденцией не только в жизни общества, но и в образовании.

А эффективное освоение цифровых технологий школьниками позволит им повысить компьютерную грамотность, улучшить знания и навыки по другим предметам.

Процесс объединения образования с мировым цифровым пространством сопровождается инновациями в организации учебного процесса. Введение новых цифровых технологий в процесс обучения позволит сделать его более комфортным и доступным. Ю.О. Заславская подчеркивает, что в нынешнее время современная система образования уже не представляется полной и доступной без интернета [1].

Многие труды таких авторов, как Васекин С.В., Никулина Е.В., Монахов Д.Н., Вагарменко Я.А. рассматривают следующие информационные образовательные технологии, которые помогут сделать процесс обучения легким, доступным и понятным:

1. Электронные библиотечные системы. Важнейшая задача прогрессивного образования состоит в том, чтобы обеспечить полный доступ к информационным ресурсам. Одним из наиболее эффективных способов решения проблемы доступа к учебным изданиям является создание электронных библиотек. Электронная библиотека является упорядоченной системой, которая позволяет хранить, распространять, обновлять учебную, справочную, методическую литературу. А интеграция библиотечных ресурсов и эффективная система поиска и хранения делает электронную библиотеку доступной для всех.

2. SMART-книга. В отличие от обычных книг, SMART-книга позволяет применить любые информационные технологии, что делает подход к обучению совершенно иным. Контент может быть абсолютно любым: программа для ПК, приложение для смартфона, сайт. Информация предоставляется в любом удобном для обучающегося виде: видеоматериал, аудиоматериал, текст, иллюстрации, причем всё это объединяется в одном приложении. Именно поэтому обеспечение такими средствами с интегрированным доступом к информации необходимо для учебного процесса. Васекин С.В., Никулина Е.В., Монахов Д.Н. освещали данные технологии в учебном процессе [2].

3. Вебинары. В нынешних условиях роль дистанционного обучения возросла. Используя современные информационные технологии, можно продолжать процесс обучения, участвуя при этом в различных конференциях, семинарах, открытых уроках. Это возможно благодаря такой технологии как вебинар. Он проводится в дистанционном режиме через специальные платформы (zoom, skype). Для проведения вебинара необходимо иметь наушники, микрофон и камеру. Бонусом такого формата обучения является возможность задавать вопросы, обсуждать, не зависеть от места, иметь запись урока для последующего изучения.

4. Мобильное обучение интегрирует в себе новые средства связи и совместного взаимодействия с преподавателями. Для развития и внедрения мобильного обучения следует признать ценность образования в нетрадиционной форме через мобильные средства; предоставить нуждающимся в территориальном удалении способ обучения через информационные технологии. Важный аспект мобильного обучения – доступность учебных ресурсов для всех. Мобильное обучение дает возможность получения не только основного образования, но и дополнительного, профессиональной переподготовки, прохождения курсов. Об этих технологиях рассуждал Ваграменко Я.А. [3].

5. Массовые открытые онлайн-курсы. Они представляют собой форму дистанционного обучения. Такие курсы являются открытыми и зарегистрироваться может любой желающий. Количество обучающихся неограниченно. Эти курсы разрабатываются организаторами и преподавателями, для них пишется специальная программа освоения курсов, они предусматривают промежуточную аттестацию и итоговое задание. По окончании курсов участникам выдается сертификат о прохождении курсов. Отличительной чертой таких курсов является то, что они ограничены по времени. Формат массовых онлайн-курсов находится на стадии развития и начального внедрения, они только набирают пик популярности. Онлайн-курсы начали свой путь с математических и естественно-научных дисциплин, но сейчас перечень курсов значительно расширился.

Для обучения нужно пройти регистрацию на сайте курса. Стандартная схема курса выстроена по определённым отрезкам времени (обычно, неделя), за которую преподаватель выкладывает материал и задание, а обучающийся к окончанию заданного времени выполняет задание и выкладывает его. По завершению курса, вся информация остается на сайте в формате архива, то есть все будет доступно учащимся. Для курсов, как правило, создаются форумы участников, где они могут знакомиться, обсуждать задания, получать ответы на вопросы. То есть создается некая виртуальная учебная группа.

6. Электронные дневники и журналы. Такая система представляет собой единую информационно-образовательную среду для взаимодействия учащихся, преподавателей и родителей. Электронные дневники и журналы входят в жизни школ на протяжении нескольких лет, и успешно функционируют. В данное время имеется широкий выбор подобных систем, а выбор конкретной системы остается за школой. Стандартная система предоставляет электронный дневник (позволяет быстро получать информацию об отметках, домашних заданиях, школьных объявлениях и пр.), электронный журнал (контроль выполнения учебного плана и нагрузки, анализ успеваемости и посещаемости обучающихся), электронное расписание (быстрый доступ, удобство), а также различные чаты для взаимодействия в информационном пространстве.

7. Облачные сервисы. Такие сервисы предоставляют услуги хранения информации, причем в больших объемах. Главным преимуществом облачного сервиса является доступность из любой точки и с любого устройства. Благодаря данной технологии процесс

обучения становится абсолютно непривязанным к месту или устройству. Более того, учащийся накапливает, систематизирует и хранит информацию, удобным для него образом, и в любой момент имеет доступ к своему хранилищу. О применении данных технологий писал С.И. Маслов. [4].

В данной статье представлены примеры современных информационных технологий, которые сделают процесс обучения школьника более комфортным, доступным и простым. Учащийся в любой момент получает доступ к лекциям, заданиям (если пропустил урок по причине болезни, к примеру), а также может задать интересующий вопрос преподавателю, что значительно упрощает процесс взаимодействия преподавателя и учащегося.

Помимо прочего, применение таких дистанционных образовательных технологий значительно упрощает процесс образования для лиц с ОВЗ. Инклюзивное образование становится возможным и комфортным благодаря развитию и массовому распространению цифровых технологий.

Информационные технологии оказывают влияние на развитие личности школьника, влияют на характер, при этом возрастает мотивация к обучению, овладению новыми знаниями и технологиями. Использование дистанционных технологий в образовании способствует активизации обучающегося, формирует способность к самодисциплине, самоконтролю, самовоспитанию, развивает пунктуальность, развивает навыки тайм-менеджмента, помогает самореализоваться и выбрать дальнейший профессиональный путь.

Именно информационные компьютерные технологии влияют на развитие творческого и логического мышления школьников, а ученые выяснили, что визуализация учебного материала влияет на формирование представлений, на воображение, что является основополагающим в образном мышлении, которое, в свою очередь, упрощает запоминание материала и способствует его научному пониманию.

Развитие рассмотренных информационно-коммуникационных технологий играет важную роль в различных направлениях образования. Именно новые и альтернативные технологии развивают и продвигают информатизацию образования в целом. Анализ новых моделей и форм обучения показывает, как меняется обучение, как этот процесс вливается в современное цифровое общество и гармонично в нем существует.

Совокупность всех информационных технологий определяет новые методы социализации личности, организацию учебного процесса с внедрением новых информационных технологий, новые подходы к созданию учебных программ и планов, а также методов оценивания.

## **Литература**

1. Заславская О.Ю. Информационные технологии в управлении образовательным учреждением // Москва, 2006.

2. Васекин С.В., Никулина Е.В., Монахов Д.Н. Проблема выбора педагогической технологии // Волгоград. 2006.
3. Ваграменко Я.А. Информатика: образовательный аспект // Москва. 2011.
4. Информатизация образования: направления, средства, технологии / Под общ. ред. С.И. Маслова // Москва. 2008.

Городова Джессика Дмитриевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), ассистент кафедры психологии, v-doo@mail.ru

Gorodova Jessica,

Assistant The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education « Lipetsk State Technical University»

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN SCHOOL EDUCATION

**Abstract:** This article examines the possibility of introducing and using new digital technologies in the education process to make it comfortable and accessible for all students. The main information technologies in school education are revealed, their availability and usefulness in modern conditions is indicated.

**Keywords:** school education, information technology, digital technology, school

УДК 372.8

Е.В. Данильчук, Н.Ю. Куликова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

### РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-КУРСА «БЕЗОПАСНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ»

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы разработки онлайн курса по обучению информатике в школе на основе образовательной онлайн платформы; обоснована актуальность создания курса по социальной информатике, отражающего проблемы информационной безопасности учащихся в цифровой образовательной среде.

**Ключевые слова:** онлайн-образование, образовательные онлайн-платформы, онлайн курс, информационная безопасность учащихся

Сегодня в России и во всем мире онлайн-образованию уделяется много внимания. До пандемии, начавшейся в 2020 году, его полный формат казался отдаленным будущим, но реальность внесла свои коррективы в такую, казалось бы, устоявшуюся систему как образование. Школы и высшие учебные заведения большинства стран мира были вынуждены быстро переходить на дистанционный формат обучения. Во время карантина произошел взрыв в технологиях онлайн-обучения, как для школьников, так и для взрослых, что говорит о востребованности онлайн-курсов, как одной из форм дистанционного обучения во всех областях знаний и для всех возрастов.

Онлайн обучение сегодня имеет существенный потенциал, так как позволяет организовать эффективное сетевое взаимодействие в образовательных целях. Изучением вопросов, связанных с сетевыми формами взаимодействия в образовании, сегодня занимается много исследователей (А.И. Адамский, В.Н. Алексеев, Н.Ю. Гончарова, Е.Ю. Есенина, Ю.В. Ерёмин, С.В. Кузьмин, Г.А. Монахов, Д.Н. Монахова, А.Н. Сергеев и др.) [3].

Такое сетевое взаимодействие востребует технологический подход в обучении (при выстроенном с определенной логикой воспроизводимым набором действий для субъектов обучения) и реализуется на основе образовательной онлайн-платформы как совокупности программных решений, сервисов сети Интернет и интерактивных технологий, обеспечивающих для учащихся доступ к образовательному контенту (онлайн-курсы, включающие текстовые, аудио, видео-записи, трансляцию лекций в режиме реального времени, различные кейсы, интерактивные задания, тестовые материалы и др.), а также обратную связь с ними (в процессе интерактивного взаимодействия на базе онлайн-курса) и контроль (отчеты по заданиям, тесты, оценивание, составление рейтинга и др.) [1, 3].

Практика показывает, что использование интерактивных технологий обучения при сетевых формах взаимодействия на основе онлайн-платформ позволяет эффективно решать задачи по активизации интеллектуальных процессов учащихся при пробуждении их внутреннего и внешнего диалога; созданию условий для улучшения восприятия, понимания, усвоения учащимися новой учебной информации; индивидуализации педагогического взаимодействия с переводом учащихся в позицию активных субъектов учебного процесса; организации двусторонних связей с обменом информацией между участниками учебного процесса [3].

Под онлайн-курсом понимаем организованный целенаправленный образовательный процесс, в построение которого заложены педагогические принципы и использование информационно-коммуникационных технологий, представляющий собой структурно и логически завершённую учебную единицу, методически обеспеченную авторской уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля [2].

При обучении информатике в школе, онлайн курсы имеют особое значение: ко всем уже указанным положительным аспектам онлайн обучения добавляется дальнейшее совершенствование учащихся в области информационных и коммуникационных технологий, а также возможность организовать более серьезное изучение, например, вопросов

социальной информатики (понятия информационного общества, информационных ресурсов, информационной безопасности, права, этики и др.). Этот раздел информатики востребует специфический характер обучения: малое количество часов в курсе; решение воспитательных задач курса информатики; опора на внеурочную учебную деятельность; особые методы обучения, требующие организации открытого учебного диалога (совместное обсуждение нравственных, этических, правовых проблем современной информационной среды, с которыми учащиеся сталкиваются и в цифровой образовательной среде), проектной деятельности и др.

Так, например, одной из серьезных угроз информационной безопасности учащихся выступает проблема кибербуллинга – агрессивного поведения в социальных сетях, которая подразумевает знакомство с широкой классификацией его разновидностей (флейминг – пустые споры ради споров в сети; троллинг – публикация оскорбляющих сообщений в сети для провокации человека на конфликт; кетфишинг – кража фотографий и личных данных человека для его компрометации в сети и др.) [5].

Поэтому актуальна разработка онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде».

Данный онлайн-курс (<http://lms.vspu.ru/courses/bezopasnost-uchashhihsya-v-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede>) имеет обширный функционал, создавался на основе онлайн-платформы, являющейся частью социальной образовательной сети ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (<http://edu.vspu.ru/>) [4]. Онлайн-платформа курса позволяет организовать: взаимодействие участников сайта с использованием гипермедиа (аудио, видео, графика, анимация, гипертекст и ссылки на различные не линейные среды и др.); обмен ссылками, файлами, сообщениями и др.; использование встроенных в платформу видеоматериалов и различных сетевых сервисов; использовать созданные и выложенные на платформу авторские проекты самих учащихся; применение добавленных или созданных средствами платформы тестов, опросов и др.; управление доступом и правами пользователей; использование средств мониторинга.

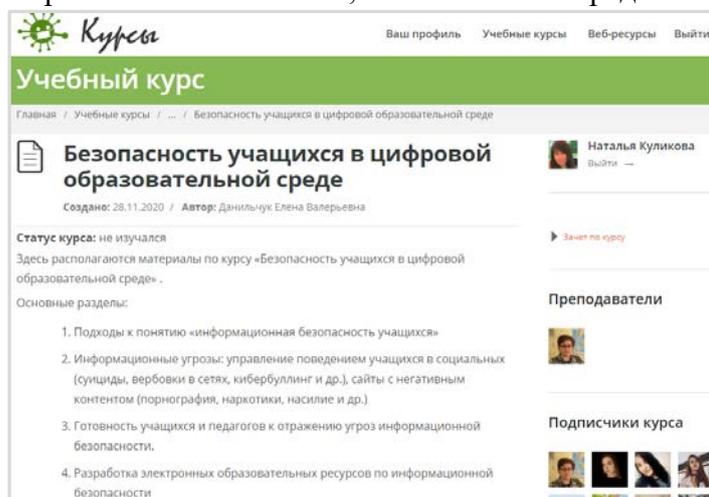


Рис. 1. Главная страница онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде»

При разработке онлайн курса реализуется идея использовать в его рамках интегративную деятельность учителей, психологов, социальных работников, а также родителей.

Разработка онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде» на основе образовательной онлайн платформы постоянно продолжается в трех основных направлениях. Первое: нарастают угрозы информационной безопасности учащихся в сети (суицидальные группы; опасные селфи; пропаганда насилия и жестокости; вербовки в религиозные группы; негативный контент в сети – порнография, наркотики; управление массовым поведением подростков в социальной сети – совершение противоправных действий и др.). Второе: совершенствуются средства самой онлайн-платформы для создания и интеграции электронных образовательных ресурсов. Третье: развивается методический инструментарий обучения сложным этическим, мировоззренческим темам социальной информатики.

### **Благодарности**

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*

### **Литература**

1. Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Чернышова М.В., Волков Д.В. Обучение информатике в условиях виртуализации образовательного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29323> (дата обращения: 30.11.2019).
2. Гречушкина Н.В. Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. №6. С. 125-134.
3. Куликова Н.Ю. Образовательная онлайн-платформа как фактор изучения интерактивных технологий обучения в условиях сетевого взаимодействия // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8. № 4. С. 29.
4. Сергеев А.Н. Профессиональная подготовка будущих учителей в контексте обучения в сетевых сообществах интернета // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2010. № 1 (45). С. 89-94.
5. 10 форм кибербуллинга от kids.kaspersky.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://stop-ugroza.ru/life/10-form-kiberbullinga-ot-kids-kaspersky-ru> (дата обращения: 12.03.2021).

Данильчук Елена Валерьевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ВГСПУ»), профессор кафедры информатики и методики преподавания информатики, доктор пед. наук, профессор, [daniev@yandex.ru](mailto:daniev@yandex.ru)

Куликова Наталья Юрьевна,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ВГСПУ»), доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, канд. пед. наук, доцент, notia7@mail.ru

Elena Danilchuk,

Doctor of Science (Pedagogics), Professor, Department of Informatics and Informatics Teaching Methods, Volgograd State Socio-Pedagogical University

Natalia Kulikova,

PhD, Associate Professor, Department of Informatics and Informatics Teaching Methods, Volgograd State Socio-Pedagogical University

### **DEVELOPMENT OF ONLINE COURSE "SAFETY OF STUDENTS IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT"**

**Abstract:** The issues of developing an online course for teaching computer science at school based on an educational online platform are considered; substantiated the relevance of creating a course on social informatics, reflecting the problems of information security of students in the digital educational environment.

**Keywords:** online learning, educational online platforms, networked communities of the Internet, information security of schoolchildren

*The reported study was funded by RFBR within the research project No. 19-29-14064 "Theoretical and methodological foundations and technological support of educational activities in online communities of school students".*

**УДК 373.1:004.056.5**

**А.Н. Животовская**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ШАХМАТАМ С ПОМОЩЬЮ MOODLE**

**Аннотация:** Данная работа посвящена организации дистанционного обучения шахматам. Описаны необходимые обучающие элементы, а также способы их организации при онлайн-обучении. Представлены собственные разработки, позволяющие существенно упростить реализацию дистанционного формата. Предложены дальнейшие пути по улучшению заочного обучения шахматам.

**Ключевые слова:** шахматы; система дистанционного обучения; Moodle.

## **Введение**

Многие сферы образования сталкиваются с проблемами организации онлайн-обучения, что стало особенно заметно во время глобальной пандемии COVID-19. В том числе это касается сфер дополнительного образования, в частности, обучения игре в шахматы.

Шахматы - популярная настольная соревновательная игра для двух игроков, рассматривается как искусство, наука и спорт.

В некоторых учреждениях высшего образования шахматы могут преподаваться в качестве дисциплины по выбору в рамках Физической культуры [1], а также быть самостоятельным профильным предметом [2].

На данный момент доступно множество различных сайтов и программ для обучения шахматам, но нет централизованной системы для подачи материалов студентам, что приводит к дополнительным сложностям при обучении, как для студента, так и для преподавателя. Действительно, несмотря на обилие движков, онлайн-серверов, видеоуроков, баз партий и тому подобного, опытные шахматные тренеры полагаются на традиционный формат обучения. Так, в настоящее время используются бумажные задачки, дебютные тетради, проводятся очные игры между учащимися, а также очные лекции. При этом эффективность обучения в офлайн-формате может снижаться в больших группах [3]. Данные трудности также ведут к потребности в развитии дистанционного обучения для шахмат в виду того, что на данный момент на рынке нет полноценных конструкторов онлайн-курсов по шахматам. В том числе это связано с тем, что в системах управления курсами нет инструментов для их создания, например, модулей с шахматными задачами или лекциями.

При этом важно отметить, что пандемия сделала шахматы более популярными благодаря переходу турниров в онлайн-формат, выходу сериала "Ход Королевы", а также вкладу нескольких стримеров, особенно важно выделить коллаборацию Хикару Накамуры и Феликса Ленгеля (XQc) [4].

## **Разработанная система**

Для полноценного обучения игре в шахматы необходимо иметь возможность проводить тренировочные партии, проводить лекции, а также осуществлять контроль прогресса посредством решения шахматных задач.

В результате работы были разработаны несколько плагинов для Системы Дистанционного Образования (СДО) Moodle:

1. Результаты турнира - плагин, который позволяет анализировать результаты турниров, в которых участвуют учащиеся.
2. Лекция - плагин, который позволяет преподавателю доносить учебный материал до студентов, в удобной, с точки зрения шахмат, форме. Для этого выбран формат виджета

Студия с Lichess.org, в котором интерактивно изменяется позиция на доске, а ходы партии могут быть прокомментированы преподавателем.

3. Шахматная задача (рис. 1) - плагин, который позволяет добавлять в СДО Moodle шахматные задачи (как в качестве отдельных заданий, так и в тесты), в формате PGN (стандартный формат данных для сохранения шахматных партий).

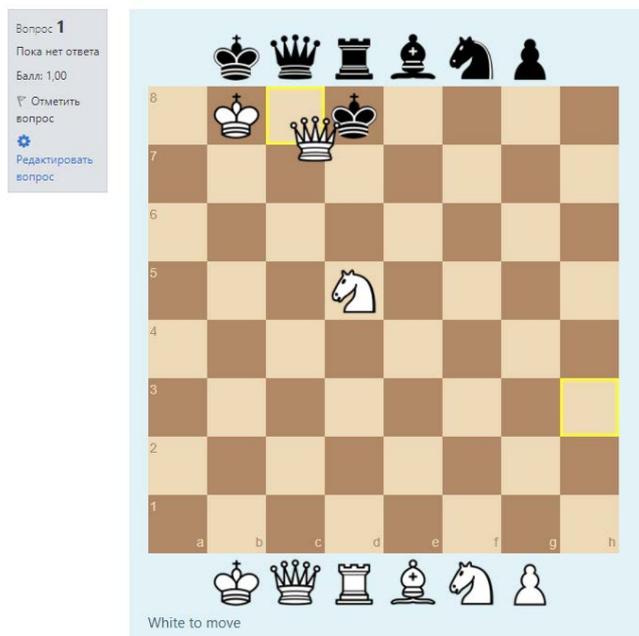


Рис. 1. Пример шахматной задачи на мат в один ход в системе Moodle

### Апробация

В целях апробации на базе отделения шахмат ГБУ СШОР №2 Калининского района, был развернут сервер с установленным Moodle. Далее созданы сайт и тестовый курс. В рамках курса были размещены дебютные лекции на тему “Королевский гамбит” (в формате Студии Lichess, расположенной в стандартном блоке “Страница”) и тактические тесты, задания в которых представляют собой вопросы с использованием разработанного плагина “Шахматная задача”. Были добавлены блок с задачей дня (виджет с задачей на Lichess) и “Результаты турнира”. Скриншот страницы курса представлен на рис. 2.

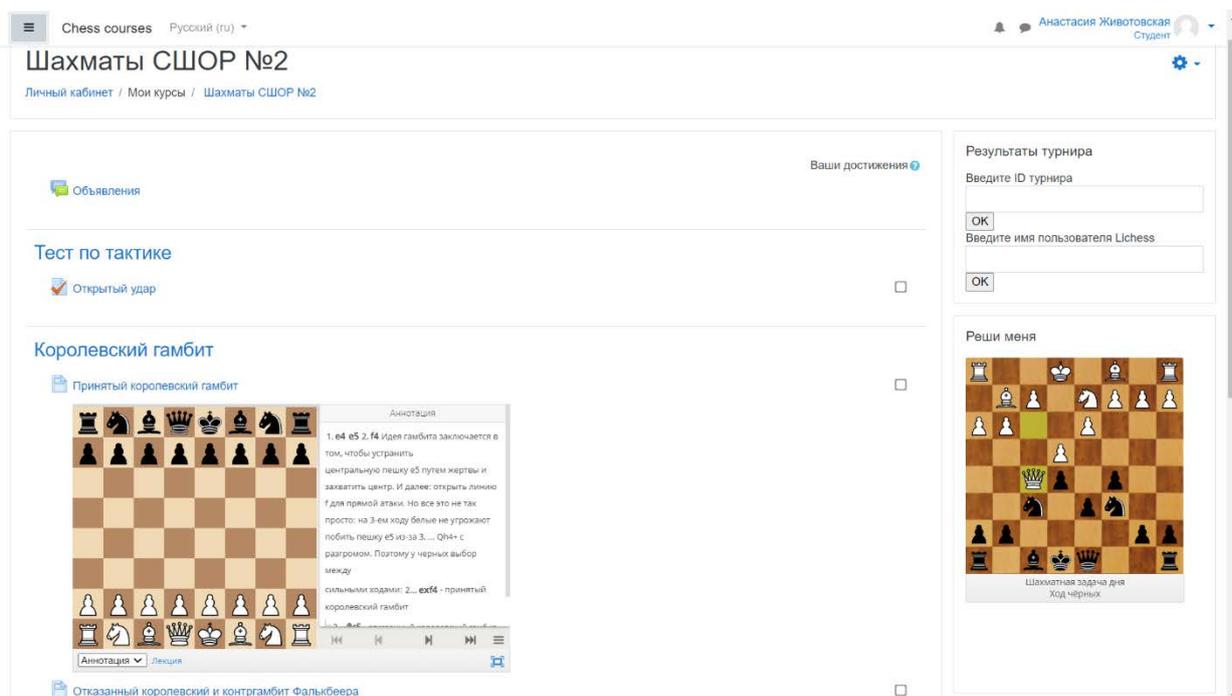


Рис. 2. Скриншот страницы курса для апробации

По итогам апробации в курсе было зарегистрировано 2 преподавателя и 48 учащихся. Тест был пройден 36 учащимися (за 84 попытки – некоторые проходили несколько раз). Преподавателями был создан турнир между учащимися (11 человек), итоговая статистика по которому была получена через плагин “Результаты турнира”.

### Возможные пути развития

Важно отметить и дальнейшие этапы совершенствования разработанной системы плагинов. Важным шагом будет добавление статистик по обучающимся с целью персонализации обучения. В том числе сейчас это возможно делать автоматически. Так стоит отметить нейронную сеть Maia Chess [5], благодаря которой стало возможным предсказывать игру конкретного человека, что позволяет найти слабые его стороны в автоматическом режиме.

В дальнейшем важно уделить внимание развитию пользовательского интерфейса, а также улучшить различные взаимодействия с самой СДО (более удобный экспорт и импорт различных данных, дополнительные возможности для преподавателей, улучшение функционала плагинов).

### Литература

1. Учебные курсы – Физическая культура 2019 и 2020 учебного года – Кафедра физического воспитания (Санкт-Петербург) – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – URL: <https://spb.hse.ru/mfk/fvspb/courses/345284413.html> (дата обращения 02.05.2021).
2. Дисциплины специализации | Специализация теории и методики шахмат – URL: <https://chess.sportedu.ru/content/distsipliny-spetsializatsii> (дата обращения 02.05.2021).

3. Карпенко Л.А. Влияние размеров учебной группы на успешность совместной познавательной деятельности школьников // Вопросы психологии. 1971. № 6. С. 101-111

4. This is how Chess became one of the hottest games on Twitch | ONE Esports – URL: <https://www.oneesports.gg/culture/this-is-how-chess-became-one-of-the-hottest-games-on-twitch/> (visited on 02.05.2021).

5. Maia Chess. – URL: <https://maiachess.com/> (дата обращения: 02.05.2021).

Животовская Анастасия Николаевна

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». (ФГАОУ ВО «СПбПУ»), студентка Высшей школы интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий, студентка ВШИСиСТ, [zhivotovskaya.an@edu.spbstu.ru](mailto:zhivotovskaya.an@edu.spbstu.ru)  
Zhivotovskaia Anastasiia,

Graduate student, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University.

#### **ORGANIZATION OF DISTANCE LEARNING FOR CHESS WITH MOODLE**

**Abstract:** This work is about organization of distance chess learning. The necessary learning elements are described, as well as how they can be organized in online format. In addition, own developments were presented, which made it possible to significantly simplify the implementation of remote learning. Also, further ways to improve the distance learning of chess are proposed.

**Keywords:** chess; distance learning; Moodle.

**УДК 378.147:004**

**А.П. Жильцов, А.А. Харитоненко, А.В. Бочаров, А.Л. Челядина, Д.Е. Костылев**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

#### **УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Аннотация:** Разработана и реализована универсальная модель дистанционного обучения студентов бакалавриата и профессиональной переподготовки персонала промышленных предприятий с применением компетентностного подхода на базе сервера Moodle.

**Ключевые слова:** компетенции, дистанционное обучение; повышение квалификации; переподготовка.

Компетентностный подход в современном образовании – важнейший фактор обеспечения качества подготовки специалистов и выполнения требований заказчика – промышленных предприятий в реализации практико-ориентированной подготовки. Это актуально как при подготовке студентов для практической деятельности [1, 2], так и при профессиональной переподготовке и повышении квалификации действующих специалистов [3-6].

Так, особенностью повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов промышленных предприятий является необходимость формирования актуальных компетенций непосредственно для предприятия-заказчика. В связи с этим разработка программы курса происходит при участии специалистов со стороны предприятия. При чём, реализация обучения в дистанционном формате находит широкое применение в современных условиях в связи с развитием и новыми возможностями IT-технологий [7-11].

Дополнительными факторами, влияющими на выбор дистанционной формы обучения, в настоящее время являются: сложная эпидемиологическая обстановка в связи с COVID19; пожелание предприятий-заказчиков осуществлять подготовку специалистов без отрыва от производства.

В процессе обучения могут быть реализованы различные сценарии. В первом случае слушатель изучает представленные теоретические материалы (видео, презентации, тексты, иллюстрации) и затем выполняет предложенные контрольные мероприятия. Система обучения в данном случае играет роль интерактивного электронного учебника. Во втором варианте преподаватель излагает учебный материал в режиме видеоконференции и в ходе данного процесса предлагает выполнять контрольные мероприятия по пройденным модулям.

Последний сценарий применим также и при очном обучении, так как учебная система позволяет автоматизировать обработку результатов заданий и выставление оценок. В этом случае обучение может проводиться в дисплейном классе, оборудованном мультимедийными средствами.

Кафедрой металлургического оборудования реализуются различные программы обучения: «Базовые инженерные знания», «Механическое оборудование и детали машин», «Гидравлическое оборудование» и др.

При этом контент программ актуален как для студентов-механиков, изучающих общепрофессиональные и специальные дисциплины в рамках учебного плана, так и для слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки персонала механослужбы металлургического предприятия. Компетентностная модель, схема реализации которой представлена на рисунке, включает в себя перечень формируемых компетенций и индикаторов их достижения (табл.), содержание курса, результаты и оценивание на основе индикаторов.



Рис. Схема реализации универсальной модели обучения в дистанционном формате

В представленной схеме (см. рис.) целями курса являются формирование необходимых компетенций для выполнения определённых трудовых функций на основе индикаторов достижения. На основе списка компетенций формируется содержание курса, разбиваемое на соответствующие модули и различные контрольные мероприятия по усвоению получаемых знаний. Каждый модуль включает следующие основные разделы: ТМ - теоретический материал; ПМ - презентационный материал; ВМ – видеоматериал; ТЗ - тестовое задание; РЗ - расчётное задание; СП - семинар-практикум; КО - контрольный опрос. На последнем этапе слушатели выполняют итоговое задание, например, в виде тестирования, и подводится общая оценка по всем заданиям курса с участием преподавателей и экспертов предприятия.

Таблица. Перечень компетенций и индикаторов достижений для курса «Механическое оборудование и детали машин»

Компетенция	Индикатор
Знает общие характеристики узлов и деталей машин, проблематику при их эксплуатации.	Умеет выявлять достоинства и недостатки механических передач и зацеплений. Владеет навыками выявления причин и последствий отказов, их предотвращения.
Знает виды соединений деталей машин и характерные дефекты.	Умеет определять и классифицировать дефекты соединений различных типов. Владеет знаниями и способами предотвращения и устранения дефектов и неисправностей.
Знает критерии работоспособности узлов и деталей машин на основе параметров прочности и жёсткости.	Умеет выполнять прочностные расчёты узлов и деталей машин Владеет навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса машин.
Знает основные характеристики смазочных материалов и способы смазки оборудования.	Умеет выбирать рациональные виды смазочных материалов для конкретных узлов и деталей машин. Владеет методами оценки влияния типов и способов смазки на ресурс оборудования.

Реализация дистанционного обучения может осуществляться при помощи связи любого сервиса видеоконференций и сервера Moodle. Для создания учебной системы на базе Moodle необходим современный персональный компьютер со скоростным интернет соединением и статическим IP-адресом. Так же регистрируется доменное имя и осуществляется их связь. Работа в системе осуществляется через Web-браузер.

Проблемной представляется реализация практической составляющей обучения. В некоторой степени это решается демонстрацией выполнения практических работ преподавателем в режиме онлайн на лабораторных установках. При этом подробно разъясняются происходящие процессы и действия. Тем не менее реальные практические навыки могут быть получены только в очном режиме обучения. Поэтому наиболее эффективной следует считать смешанную форму обучения: в режиме on-line – формирование знаний и умений, а практических навыков – в очном формате.

Практика реализации разработанной модели дистанционного обучения подтверждает её универсальность и эффективность при обучении студентов бакалавриата по направлению «Технологические машины и оборудование» и при повышении квалификации ремонтного персонала металлургического предприятия. При этом смешанная форма обучения позволяет наиболее эффективно реализовать программу обучения с формированием практических навыков обучающихся.

### Литература

1. Гурская, Т.В. Практико-ориентированный подход в подготовке инженеров для горнодобывающих предприятий [Текст] / Т.В. Гурская [и др.] // Горный журнал. - 2018. - № 2. – С. 97-103.
2. Жильцов, А.П. Опыт профессиональной подготовки студентов в области металлургических машин и оборудования / А.П. Жильцов // Современные проблемы науки и образования. – 2017. - № 4. URL <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26581> (дата обращения 13.03.2018).
3. Жильцов, А.П. Повышение квалификации и переподготовка ремонтного персонала металлургических предприятий – теория и практика реализации [Текст] / А.П. Жильцов, А.В. Бочаров, А.А. Харитоненко, А.Л. Челябинина // Черные металлы. – 2019. - № 3. – С. 63-69.
4. Хапаева С.С., Никуличева Н.В. Научно-методическое обоснование компетентностной модели разработки программ дополнительного профессионального образования для системы повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров // Непрерывное образование в контексте идеи Будущего: новая грамотность. Онлайн: сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции (г. Москва, Россия, 18–19 июня 2020 года) / сост. Н.И. Шевченко. – М.: МГПУ, 2020. – С. 176 – 188.
5. Чернышов, Е.А. Повышение качества подготовки кадров металлургической промышленности с использованием новых технологий [Текст] / Е.А. Чернышов // Металлург. - 2013. - № 10. – С. 9-11.
6. Шмидинг, П. Современные методы повышения квалификации персонала: ключ к инновациям конкурентоспособности [Текст] / П. Шмидинг // Черные металлы. – 2011. - № 1. – С. 67-69.
7. Баранова, И.А. Формирование компетенций и инновационные тренды в дистанционном

инженерном обучении [Текст] / И.А. Баранова, А.В. Путилов // Инженерное образование. – 2017. - Вып. 22. – С. 11-18.

8. Иванова Т. Н., Жукова И. В. Дистанционное образование в условиях информационного общества // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 38. – С. 96–103. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/56880.htm>.

9. Никуличева Н.В. Внедрение дистанционного обучения в учебный процесс образовательной организации: практ. пособие / Н.В. Никуличева. – М.: Федеральный институт развития образования, 2016. – 72 с.

10. Осипова Л.Б., Горева О.М. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВУЗЕ: МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14612> (дата обращения: 15.03.2021).

11. Романова С. М. Система дистанционного обучения как средство информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 4. – С. 271–275. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/64056.htm>.

Жильцов Александр Павлович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), заведующий кафедрой металлургического оборудования, профессор университета, кандидат технических наук, доцент, [kaf-mo@stu.lipetsk.ru](mailto:kaf-mo@stu.lipetsk.ru)

Харитоненко Анатолий Анатольевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), кандидат физико-математических наук, доцент кафедры металлургического оборудования Липецкого государственного технического университета.

Бочаров Александр Викторович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), кандидат технических наук, доцент кафедры металлургического оборудования Липецкого государственного технического университета.

Челядина Алла Леонидовна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), старший преподаватель кафедры металлургического оборудования Липецкого государственного технического университета.

Даниил Евгеньевич Костылев, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), студент магистратуры кафедры металлургического оборудования Липецкого государственного технического университета.

Alexander Zhiltsov, Ph.D, Head of the Department of Metallurgical Equipment, Lipetsk State Technical University

Anatoly Kharitonenko, Ph.D, Lipetsk State Technical University

Alexander Bocharov, Ph.D, Lipetsk State Technical University

Alla Chelyadina, Ph.D, Lipetsk State Technical University

Daniil Kostylev, Lipetsk State Technical University

### **A UNIVERSAL MODEL FOR IMPLEMENTING DISTANCE LEARNING FOR UNDERGRADUATE STUDENTS AND PROFESSIONAL RETRAINING OF INDUSTRIAL PERSONNEL**

**Abstract:** A universal model of distance learning for undergraduate students and professional retraining of industrial personnel using a competence-based approach based on the Moodle server has been developed and implemented.

**Keywords:** competencies, distance learning; professional development; retraining.

**УДК 372.862**

**С.Н.Касьянов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

### **ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДЕ PYTHON В ОНЛАЙН СООБЩЕСТВАХ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ**

**Аннотация:** Рассмотрен ряд вопросов обучения школьников онлайн-сообществ программированию в среде Python с использованием систем управления обучением (LMS) и сервисов Интернета: Google Docs и Google Colabratory.

**Ключевые слова:** ЕГЭ по информатике и ИКТ, язык программирования Python, парное программирование, онлайн-образование, онлайн-сообщество учащихся школ, интернет-сервисы Google, Google Colabratory.

ЕГЭ по информатике и ИКТ выпускники российских школ в период с 2013 по 2020 гг. сдавали в форме тестирования, указывая ответы в специальном бумажном бланке. Испытуемым приходилось решать задания устно, или описывать ход решения на бланке; отсутствовала возможность использования прикладных информационных технологий, инструментария сред программирования. А в тоже время базовый и профильный курс

информатики и ИКТ был ориентирован на формирования у школьников практических навыков использования популярных информационных технологий и языков программирования, что вступало в противоречие с формой сдачи ЕГЭ. И в 2021 г. в России ЕГЭ по информатике и ИКТ впервые планируется проведение в компьютерной форме, что позволило включить в содержание КИМ: задания на алгоритмизацию и программирование (составление и отладка кода программы в выбранной школьником среде программирования), работу с электронными таблицами и текстовым редактором. Так заданий в структуре КИМ для решения, которых требуется использование специализированного программного обеспечения, сейчас 9, что составляет треть от общего количества заданий экзамена по информатике и ИКТ.

Следует отметить, что остальные 18 заданий сохранили преемственность с КИМ ЕГЭ экзамена в бланковой форме. Участники экзамена могут, как и прежде решать эти задачи аналитически на бумаге, используя теорию комбинаторики, алгебры логики, выполняя трассировку вручную кода программ или алгоритмов. Но в условиях доступности на экзамене компьютера с различными средами программирования процесс решения подобных задач становится достаточно тривиальным

Так анализ изменений структуры экзамена по информатике, свидетельствует о том, что современный школьник, осознанно выбирая итоговые испытания по информатике и ИКТ, должен уметь составлять алгоритмы – теоретические (математические, логические) модели решения задач; уверенно владеть практическими навыками программирования хотя бы в одной из инструментальных сред, таких как: C++, Java, C#, Pascal, Школьный алгоритмический язык, Python.

Среди сред программирования следует обратить внимание на язык Python, который был создан нидерландским разработчиком Гвидо Ван Россумом в конце 80-х годов XX века. Выбор школьниками языка Python обусловлен тем, что язык является интерпретируемым, и не требует компиляции программы перед запуском; обладает достаточно простым синтаксисом; написание кода программы занимает меньше времени по сравнению с остальными языками за счет встроенных функций и методов, позволяющих разработчику сосредоточиться на идее алгоритма.

Обучение школьников программированию, в частности в среде Python, благодаря развитию дистанционных образовательных технологий, реализации федерального проекта «Цифровая образовательная среда», может быть реализовано путем создания онлайн-курсов с интерактивной поддержкой и открытым доступом через Интернет, позволяющих обеспечить школьникам возможность обучаться как индивидуально, так и в рамках сетевых образовательных сообществ – онлайн сообществ [1, 4].

Под онлайн – сообществом учащихся школ и педагогов, вслед за Сергеевым А. Н., будем понимать сообщество Интернета, деятельность которого направлена на реализацию педагогических задач по отношению к учащимся и педагогам как членам сообщества [3].

Организация совместной образовательной деятельности, ориентированной на обучение программированию в среде Python, в рамках онлайн-сообществ учащихся школ, может быть организована на основе интеграции системы управления обучением (LMS) и сервисов Интернета.

Система управления обучением (learning management system, LMS) – платформа или цифровое приложение, позволяет размещать педагогу теоретический материала по основам программирования Python в виде электронного учебного контента; осуществлять контроль процесса обучения, в том числе контроль выполнения заданий; взаимодействие и коммуникация участников онлайн – сообществом в процессе обучения.

Процесс обучения школьников программированию в среде Python, с использованием LMS следует интегрировать с такими сервисами Интернета, как Google Disk, Google Docs, Google Colabratory, а также сервисами видеоконференций, групповых чатов: Zoom, Skype, Discord.

Сервис «Google Docs» - позволяет создавать и форматировать электронные документы (текстовые, таблицы, презентации), а также работать над ними совместно с другими пользователями [2]. Используя онлайн электронные документы, педагог может излагать новый учебный материал, например, возможности функции, различные методы обработки списков, строк, словарей и файлов в среде Python; совместно со школьниками обсуждать идеи и алгоритмы решения типовых заданий по программированию из содержания ЕГЭ по информатике и ИКТ. Голосовая поддержка онлайн занятия может быть обеспечена использованием таких приложений как Discord, Skype, Zoom. Школьники имеют возможность задавать во время онлайн занятия вопросы педагогу и другим участникам онлайн сообщества, в соответствии с регламентом его проведения; прикреплять к документу свои заметки по содержанию учебного материала.

Для онлайн демонстрации, выполнения и создания кодов программ совместно с учащимися на языке Python можно использовать сервис «Google Colabratory» – бесплатную облачную среду. Во время онлайн занятия педагог может организовать совместное участниками онлайн-сообществ написание кода программы в Google Colabratory, используя такие методы, как «мозговой штурм», «лови ошибки» (педагог преднамеренно допускает синтаксические и логические ошибки в коде), «парное программирование», позволяющее паре школьников работать над созданием единого кода программы, при этом один из учащихся активно реализует алгоритм, создает тесты для его проверки, а другой оперативно выявляет текущие ошибки и формулирует концепцию реализации кода программы.

### **Литература**

1. Касьянов, С. Н. Онлайн-сообщества и обучение: взаимодействие сообществ обучающихся и педагогов в процессе учебной деятельности / С. Н. Касьянов, Т. В. Клеветова, С. А. Комиссарова // Информатизация образования - 2020: международная научно-практическая конференция, посвященная 115-летию со дня рождения патриарха

российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 - 2012 гг.), Орел, 29–31 октября 2020 года / МОО «Академия информатизации образования»; ОГУ имени И.С. Тургенева. – Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2020. – С. 335-339.

2. Продукты Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/about/products>. – Дата доступа: 01.04.2021.

3. Сергеев, А. Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в сети интернет / А. Н. Сергеев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 308.

4. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ: [сайт]. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 18.04.2021).

### Благодарности

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

Касьянов Сергей Николаевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»), доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, [kasjanov\\_s\\_n@mail.ru](mailto:kasjanov_s_n@mail.ru)

Kasyanov Sergey,

Candidate of Pedagogy of Sciences, Associate Professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Social and Pedagogical University»

### LEARNING PROGRAMMING IN THE PYTHON ENVIRONMENT IN ONLINE SCHOOL COMMUNITIES

**Abstract:** A number of issues of teaching schoolchildren of online communities to programming in Python using learning management systems (LMS) and Internet services: Google Docs and Google Colabratory are considered.

**Keywords:** Unified State Exam in computer science and ICT, Python programming language, pair programming, online education, online school community, Google Internet services, Google Colabratory.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет»

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE В ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ»

**Аннотация:** Описан опыт использования системы управления обучением Moodle доступной на портале дистанционного обучения ЛГТУ. Рассмотрены наиболее эффективные инструменты системы для создания дистанционного курса и контроля освоения учебного материала. Приведены реальные данные о результатах обучения, на основании которых сделан вывод о целесообразности использования системы управления обучением Moodle в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** система управления обучением; LMS; дистанционный курс; тестирование.

В условиях пандемии, когда Роспотребнадзором введен запрет на многолюдные собрания и встречи, а министерством науки и высшего образования РФ рекомендована самоизоляция преподавателей старше 65 лет, вопросы организации дистанционного обучения студентов вышли на первый план. В ЛГТУ для этого уже были созданы все условия. Развитие в университете заочной формы обучения, контингент которой состоит в том числе и из студентов, проживающих в отдаленных населенных пунктах, привел закономерно к созданию на сайте университета портала дистанционного обучения [1]. Здесь на платформе системы управления обучением (LMS-Learning Management System) Moodle некоторые преподаватели заочного факультета начали создавать свои дистанционные курсы, предназначенные, в первую очередь, для студентов-заочников, не имеющих возможности посещать межсессионные консультации, а иногда даже приезжать на установочные сессии [2,3].

На кафедре АСУ до последнего времени разработка таких курсов не велась, так как контингент студентов-заочников был незначительным, а в бакалавриате таких студентов не было вообще.

В этой статье мне хотелось рассказать о своем опыте создания курса дистанционного обучения для студентов 4 курса. Дисциплина «Теоретические основы автоматизированного обучения» предполагает изучение объемного теоретического материала, выполнение практических заданий и лабораторных работ. Лабораторные работы предполагают изучение конкретных алгоритмов управления и реализацию их в виде программных продуктов, поэтому выполнение лабораторных работ, их проверка и тестирование, а также защита

отчетов по лабораторным работам была вынесена за рамки дистанционного курса и осуществлялась в компьютерных классах кафедры.

При создании курса были выполнены все обязательные требования администратора портала к структуре курса: представлена рабочая программа дисциплины, вводная лекция, теоретический материал, практические задания и контрольные тесты, вопросы к экзамену, загружено учебное пособие по дисциплине (рис.1). Дополнительно был разработан глоссарий по дисциплине, в который было включено определение основных терминов и понятий дисциплины. Для удобства пользования глоссарий был структурирован и каждая его тематическая часть была размещена в соответствующем разделе дисциплины.

Для создания теоретической части курса был выбран наиболее подходящий для этой цели элемент обучения «Лекция». В отличие от популярного у преподавателей ресурса «Файл» он позволяет организовывать интерактивный переход как между отдельными параграфами (страницами) одной лекции, так и между последовательными лекциями.

The screenshot shows the main page of a course titled "Теоретические основы автоматизированного управления" (Theoretical Foundations of Automated Management). The page is structured as follows:

- Header:** "Теоретические основы автоматизированного управления".
- Navigation:** "МОЯ ДОМАШНЯЯ СТРАНИЦА" > "МОИ КУРСЫ" > "ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ" > "БАКАЛАВРИАТ И СПЕЦИАЛИТЕТ" > "ТЕОРОСИ".
- Section: ВАШИ ДОСТИЖЕНИЯ** (Your Achievements)
  - Новостной форум
  - Рабочая программа 296Кбайт
  - Вводная лекция курса 21.2Кбайт
  - Пособие Ю. П. Качановский
  - Глоссарий
- Section: Раздел 1. Введение в дисциплину**
  - В данном разделе описано содержание дисциплины, знания и умения, которые должен получить студент.
  - Лекция 1.1. Цели и задачи дисциплины
- Section: Раздел 2. Объект управления в организационно-экономических системах**
  - Подробно описаны функциональные подсистемы АСУ предприятием и иерархические уровни управления предприятием, фазы процесса управления.
  - Глоссарий раздела 2
  - Лекция 2.1. Особенности современного предприятия как объекта автоматизированного управления
  - Задание 2.1 Функциональные подсистемы АСУ предприятием
  - Задание 2.2 Фазы процесса управления
  - Промежуточный тест Раздел 2
- Section: Раздел 3. Технико-экономическое планирование**
  - Отражает назначение, характеристики и основные задачи подсистемы.
  - Глоссарий раздела 3
  - Лекция 3.1. Характеристика и основные задачи подсистемы технико-экономического планирования
  - Лекция 3.2. Балансовые модели планирования

Рис.1 Главная страница курса

Изучение последующего учебного материала становится возможным только после освоения предыдущего материала, что проверяется правильными ответами на несколько контрольных вопросов по содержанию страницы или лекции в целом (рис.2). В случае неправильного ответа, хотя бы на один вопрос, студенту предлагается заново изучить данный параграф. Оценки за ответы на вопросы внутри лекции и после лекции отражаются в журнале оценок курса.

Система обучения предполагает возможность создания практических заданий трех типов: в виде непосредственного ответа в форму задания, в виде подгружаемого файла и в виде отчета, который направляется преподавателю вне системы, например по электронной почте или через личный кабинет ЭИОС.



Рис.2 Контрольный вопрос после изучения одного параграфа лекции

В данном курсе использовались задания второго и третьего типа (рис.3).

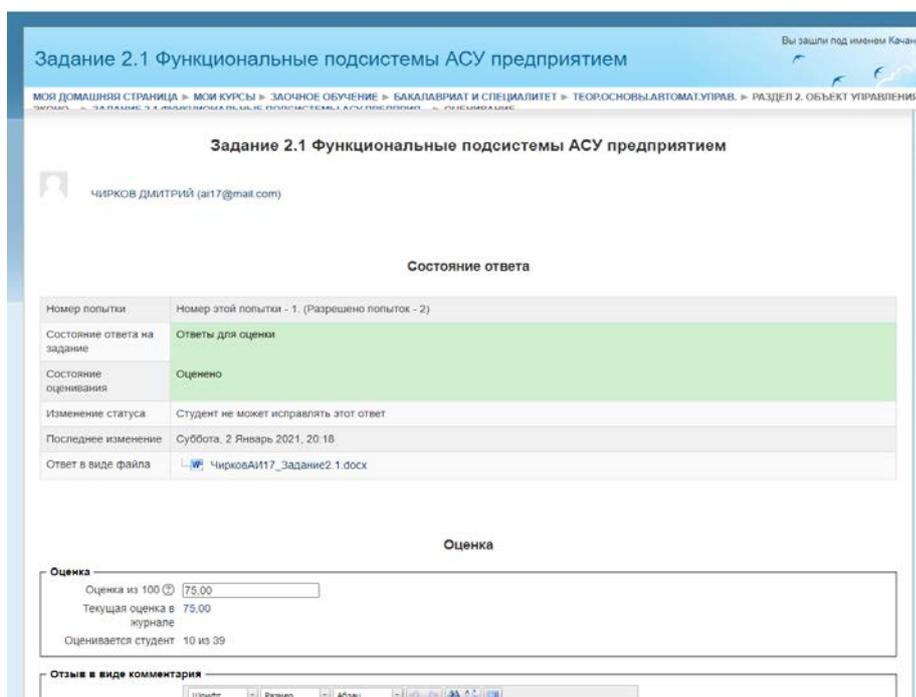


Рис.3. Ответ на задание в виде файла

Оценки за выполненные задания заносятся преподавателем в соответствующую форму в системе (рис.4). Эта форма позволяет скачать все ответы студентов, посмотреть ответ отдельного студента, выставить оценку и в случае необходимости исправить оценку.

Задание 2.1 Функциональные подсистемы АСУ предприятием

Имя: ВсеАБВГДЕЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЮЯ  
Фамилия: ВсеАБВГДЕЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЮЯ

Выбрать	Изображение пользователя	Фамилия / Имя	Адрес электронной почты	Статус	Оценка	Редактировать	Последнее изменение
<input type="checkbox"/>		ДОРЕНСКИЙ ВИКТОР	ai17@mail.com	Нет ответа на задание	-		-
<input type="checkbox"/>		КУРАНОВ ИЛЬЯ	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	100,00 / 100,00		Вторник, 17 Ноябрь ; 19:03
<input type="checkbox"/>		КУРБАТОВА КРИСТИНА	ai17@mail.com	Черновик (не представлен) Оценено	0,00 / 100,00		Суббота, 9 Январь 20
<input type="checkbox"/>		ЛАПЫГИН ДМИТРИЙ	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	93,00 / 100,00		Среда, 6 Январь 202
<input type="checkbox"/>		ПАРХОМОВ АЛЕКСАНДР	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	100,00 / 100,00		Вторник, 17 Ноябрь ; 19:05
<input type="checkbox"/>		ПОЛЕННИКОВ АРТЕМ	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	90,00 / 100,00		Воскресенье, 27 Дек 16:53
<input type="checkbox"/>		РЫБИН АРТЕМ	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	85,00 / 100,00		Понедельник, 28 Дек 2020, 16:44
<input type="checkbox"/>		САМОЙЛОВ ВАДИМ	ai17@mail.com	Нет ответа на задание	-		-
<input type="checkbox"/>		ТИШЕВСКИХ АНАСТАСИЯ	ai17@mail.com	Ответы для оценки Оценено	75,00 / 100,00		Среда, 25 Ноябрь 20

Рис.4 Сводная форма ответов на задание.

Важную роль в оценивании степени освоения учебного материала играют тесты. В курсе были подготовлены более 100 тестовых вопросов, разбитых на 7 категорий, соответствующих разделам дисциплины. Все вопросы собраны в банке вопросов (рис.5).

Теоретические основы автоматизированного управления

Банк вопросов

Выберите категорию: По умолчанию для Теор. основы. автомат. управ.

Отображать вопросы, находящиеся и в подкатегориях  
 Также показывать старые вопросы  
 Показать текст вопроса в списке вопросов

Категория по умолчанию для общих вопросов в контексте «Теор. основы. автомат. управ.»

Тип      Вопрос      Создано: Имя / Фамилия      Последнее изменение: Имя / Фамилия

<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Вероятностная задача	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Иерархический уровень управления	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Показатели балансов труда	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Работа подсистемы управления сбытом	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Сервер баз данных	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Типовой процесс разработки нового изделия в машиностроении	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 1. Задача оперативного управления производством	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Годовые затраты на производство и хранение заделов	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Классификация запасаемых материалов	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Концепция единой СУБД	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Основная задача ТПП	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Типы производства	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. УС	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 10. Элементы матрицы полных затрат	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Задачи подсистем управления сбытом	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Объекты управления в подсистеме СУП	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Процессы в сетевом планировании	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Страховой запас и точка заказа	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Тип производства	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Уровни АСУТП	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 2. Фонд рабочего времени	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 3. Задачи управления сбытом	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 3. Затраты на содержание и организацию работы управленческого персонала	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 3. Страховой запас и точка заказа	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 3. Уровни АСУТП	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович
<input type="checkbox"/>	Вопрос 3. Фаза регулирования процесса	Качановский Юрий Петрович	Качановский Юрий Петрович

Рис.5 Банк тестовых вопросов

Система предоставляет возможность создания тестовых вопросов одиннадцати типов, однако в курсе использовались только некоторые из них: множественный выбор с одиночным или несколькими ответами, на альтернативные ответы (верно/неверно), на соответствие и краткий ответ. Из тестовых вопросов собирались семь промежуточных тестов, которые студенты должны были пройти в конце изучения каждого раздела дисциплины, и итоговый тест. Промежуточный тест состоял из 10 вопросов, семь из которых были закреплены жестко, а остальные три выбирались случайным образом из оставшихся в данной категории. Чтобы не позволить студентам запоминать место правильного ответа в тестовых вопросах закрытой формы (множественный выбор) устанавливался случайный порядок расположения ответов. Тесты разрешалось пройти несколько раз, однако итоговая оценка рассчитывалась как средняя арифметическая оценок за все попытки. Система автоматически формирует отчет о результатах прохождения теста студентами группы. (рис.6) .

	Фамилия / Имя	Адрес электронной почты	Состояние	Тест начат	Завершено	Затраченное время	Оценка/20,00	В. 1 /1,00	В. 2 /1,00	В. 3 /1,00
<input type="checkbox"/>	КРАВЧЕНКО АЛЕКСАНДР Просмотр попытки	as17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 16:55	25 Ноябрь 2020 17:18	22 мин. 44 сек.	17,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	ТИШЕВСКИХ АНАСТАСИЯ Просмотр попытки	ai17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 16:56	25 Ноябрь 2020 17:06	9 мин. 39 сек.	16,00	✓ 1,00	✗ 0,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	КРАВЧЕНКО АЛЕКСАНДР Просмотр попытки	as17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 17:19	25 Ноябрь 2020 17:24	4 мин. 19 сек.	18,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	КРАВЧЕНКО АЛЕКСАНДР Просмотр попытки	as17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 17:24	25 Ноябрь 2020 17:29	4 мин. 55 сек.	19,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	ГУСЕВ АНТОН Просмотр попытки	pi17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 18:40	25 Ноябрь 2020 18:59	18 мин. 42 сек.	19,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	ГУСЕВ АНТОН Просмотр попытки	pi17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 19:00	25 Ноябрь 2020 19:17	16 мин. 50 сек.	20,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	АГАРКОВ СЕРГЕЙ Просмотр попытки	as17@mail.com	Завершено	25 Ноябрь 2020 22:52	25 Ноябрь 2020 23:08	16 мин. 3 сек.	20,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	ПАРХОМОВ АЛЕКСАНДР Просмотр попытки	ai17@mail.com	Завершено	1 Декабрь 2020 15:36	1 Декабрь 2020 15:56	20 мин. 8 сек.	20,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	КУРАНОВ ИЛЬЯ Просмотр попытки	ai17@mail.com	Завершено	1 Декабрь 2020 15:36	1 Декабрь 2020 15:53	17 мин. 18 сек.	20,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>	ПЛОТНИКОВ АНДРЕЙ Просмотр попытки	pi17@mail.com	Завершено	15 Декабрь 2020 11:56	15 Декабрь 2020 12:04	8 мин. 3 сек.	17,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✗ 0,00
<input type="checkbox"/>	ХРОМОВ АНДРЕЙ Просмотр попытки	as17@mail.com	Завершено	17 Декабрь 2020 17:53	17 Декабрь 2020 18:13	20 мин. 13 сек.	19,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00

Рис.6 Отчет о результатах прохождения теста

На основе этого отчета можно составить представление о среднем уровне усвоения учебного материала группой, интересно посмотреть также на график распределения оценок студентов за тестирование (рис.7).



*Рис.7 График распределения оценок за тест*

Система позволяет также провести статистический анализ результатов теста (рис.8).

**Информация о тесте**

Скачать полный отчет как

Название теста	Итоговый тест
Название курса	Теоретические основы автоматизированного управления
Количество полностью оцененных первых попыток	36
Общее количество полностью оцененных попыток	41
Средняя оценка первых попыток	94,58%
Средняя оценка по всем попыткам	94,76%
Медиана оценок (для первые попытки)	100,00%
Стандартное отклонение (для первые попытки)	9,21%
Оценка асимметрии распределения (для первые попытки)	-2,1071
Оценка распределения эксцесса (для первые попытки)	4,8009
Коэффициент внутренней согласованности (для первые попытки)	74,07%
Соотношение ошибок (для первые попытки)	50,93%
Стандартная ошибка ( для первые попытки)	4,69%

*Рис.8. Статистический анализ результатов теста*

Статистический отчет может быть настроен только на анализ первых попыток прохождения теста (что по моему мнению дает более корректные результаты) или всех попыток. В отчете присутствуют такие статистические показатели, как средняя оценка, медиана оценок, стандартное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Особо интересным для преподавателя-разработчика теста является коэффициент внутренней согласованности (Альфа Кронбаха), который показывает надежность теста и определяется наличием в тесте вопросов, оценка за которые не совпадает с итоговой оценкой. Для хорошего теста этот коэффициент должен быть больше 70%.

Итоговые результаты изучения дисциплины можно посмотреть в журнале оценок, где сконцентрированы оценки студентов за все виды заданий, в том числе во время изучения лекционного материала и тестирования (рис.9).

**Отчет по оценкам**

Фамилия	Имя	Адрес электронной почты	Теоретические основы ...					Лекция 4.1 Характеристика и ...	Ле
			Лекция 2.1 Особенности ...	Лекция 3.1 Характеристика ...	Лекция 3.2 Балансовые ...	Лекция 3.3 Постановка ...	Лекция 4.1 Характеристика и ...		
АГАРКОВ	СЕРГЕЙ	as17@mail.com	100.00	100.00	100.00	-	100.00		
АНАНАСЬЕВ	АРТЕМ	pi17@mail.com	-	-	-	-	-		
БЕЛОВ	АРТЕМ	as17@mail.com	100.00	100.00	100.00	100.00	-		
БЕРЕЖКИН	ПАВЕЛ	as17@mail.com	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
БУТОВ	ПАВЕЛ	pi17@mail.com	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
БЫКОВ	НИКИТА	as17@mail.com	100.00	75.00	-	-	-		
ВЕРХОТУРОВ	ДЕНИС	as17@mail.com	-	-	-	-	-		
ВЛАСОВ	ИЛЬЯ	pi17@mail.com	100.00	100.00	100.00	75.00	100.00		
ВОРОБЬЕВ	ДИМИТРИЙ	as17@mail.com	-	-	-	-	-		
ГАРШИН	ВИТАЛИЙ	as17@mail.com	100.00	-	-	-	-		
ГУСЕВ	АНТОН	pi17@mail.com	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
ДАВЫДОВ	ДИМИТРИЙ	pi17@mail.com	83.33	100.00	75.00	100.00	83.33		
ДОРЕНСКИЙ	ВИКТОР	ai17@mail.com	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
ЖИДКОВ	ЗДЯРД	as17@mail.com	-	-	-	-	-		
ЗУБКОВ	МАКСИМ	pi17@mail.com	100.00	75.00	100.00	100.00	100.00		
КАКОВКИН	КИРИЛЛ	as17@mail.com	100.00	75.00	100.00	100.00	100.00		
КОЖЕМЯКИН	ДАНИЛ	as17@mail.com	-	-	-	-	-		
КОЛЧИН	АЛЕКСЕЙ	pi17@mail.com	83.33	75.00	100.00	100.00	100.00		

*Рис.9. Отчет по оценкам за все задания дисциплины*

Опыт создания дистанционного курса и обучения по нему первой группы студентов показывает, что инструменты системы управления обучением Moodle позволяют построить полноценный учебный процесс с последовательным изучением материала дисциплины и постоянным контролем степени его освоения. Развитие дистанционного курса предлагается вести в направлении увеличения объема и сложности тестовых заданий, а также органичного включения в курс лабораторных работ.

### Литература

1. Качановский Ю.П., Пыльнева Т.Г. Возможности использования дистанционных технологий в заочном образовании // Вестник Липецкого государственного технического университет. Липецк: ЛГТУ, 2016, №2 (28). С. 84-87.
2. Смирнов С.А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса: учебное пособие. М.: «Школа Будущего», 2012. 193 с.
3. Качановский Ю.П., Язынин С.А. Подсистема автоматизированного расчета книгообеспеченности и книговыдачи в ЛГТУ // Тенденции развития науки и образования. Самара: ИП Иванов В.В., 2019, №51. С.48-52/

Качановский Юрий Петрович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»), профессор кафедры АСУ, кандидат технических наук, доцент, [урк07125@mail.ru](mailto:урк07125@mail.ru)

Kachanovskiy Yury,

PHD in engineering, professor, The Federal State Budgetary Technical Educational Institution of Higher Education «Lipetsk State Technical University»

### **EXPERIENCE OF USING THE MOODLE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM IN THE STUDY OF THE DISCIPLINE «THEORETICAL FOUNDATIONS OF AUTOMATED MANAGEMENT»**

**Abstract:** The experience of using the Moodle learning management system available on the LSTU distance learning portal is described. The most effective tools of the system for creating a distance course and monitoring the development of educational material are considered. The real data on learning outcomes are presented, on the basis of which a conclusion is made about the feasibility of using the Moodle learning management system in the educational process.

**Keywords:** learning management system; LMS; distance learning course; testing.

УДК 373

**С.А. Комиссарова, А. В. Максимова**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

### **ОНЛАЙН-КУРС ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация:** Рассматриваются вопросы реализации онлайн-обучения школьников. Описаны теоретические подходы к разработке онлайн-курса по информатике в условиях внедрения федеральных государственных стандартов в рамках дистанционного образования на примере онлайн-курса «Подготовка школьников к ОГЭ по информатике».

**Ключевые слова:** онлайн-обучение, образовательный онлайн-курс, дистанционное образование, информатика, ОГЭ по информатике.

В настоящее время достаточно трудно представить себе школьника, не владеющего компьютером. В связи с внедрением цифровых образовательных ресурсов в образовательный процесс, обучающиеся проводят большую часть времени за гаджетами в школе и дома. В образовательном учреждении на уроках все чаще используются ноутбуки и персональные компьютеры, это облегчило работу молодым учителям в преподавательской деятельности, а также обучающимся. С использованием гаджетов учебный процесс стал интереснее и познавательнее. Современная ситуация, с введением на территории нашей страны и мира определенных ограничений, образовательный процесс должен оставаться непрерывным. В связи с этим, педагоги ВУЗов и школ разрабатывают образовательные веб-сайты и онлайн-курсы, которые направлены на успешную подготовку к занятиям и экзаменам. В сети Интернет можно увидеть огромное количество образовательной литературы и онлайн-курсов, но, к сожалению, в современном мире, качественные образовательные ресурсы являются коммерческими (платными), поэтому возникла необходимость разработки бесплатного онлайн-курса по подготовке к ОГЭ по информатике. В паспорте приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» говорится, что онлайн-курс – это цикл обучения, обеспечивающий достижение и оценку конкретных результатов обучения с применением исключительно электронного обучения. Каждый онлайн-курс включает в себя качественный контент и фонды оценочных средств [3]. Гречушкина Н.В. в своем исследовании говорит, что онлайн-курс – это «вид электронного обучения, то есть организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе технических средств современных информационных (в том числе информационно-коммуникационных) технологий и представляющий собой логически и структурно завершённую учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля» [1, с. 126]. Мы определим онлайн-курс, как набор технических средств и электронных образовательных ресурсов для обеспечения целенаправленного успешного образовательного процесса в очном и дистанционном обучении.

В рамках нашего исследования мы разрабатываем образовательный онлайн-курс по подготовке школьников к ОГЭ по информатике. Он содержит несколько модулей по обучению, в каждом из которых разработаны уроки по каждому из заданий ОГЭ 2021. Ресурс разработан на отечественной платформе Stepik. На данной платформе множество российских ВУЗов разрабатывают свои курсы, именно поэтому выбор пал на данную платформу. Она обладает рядом преимуществ, такими как:

- Публичные курсы являются бесплатными;
- Огромный выбор разрабатываемых заданий (тесты, текстовые, математические, числовые задачи, варианты на сопоставление и др.);
- Возможность внедрения задач по программированию.

Последнее является самым главным преимуществом выбора данной платформы, так как ОГЭ по информатике содержит задания по программированию [2].

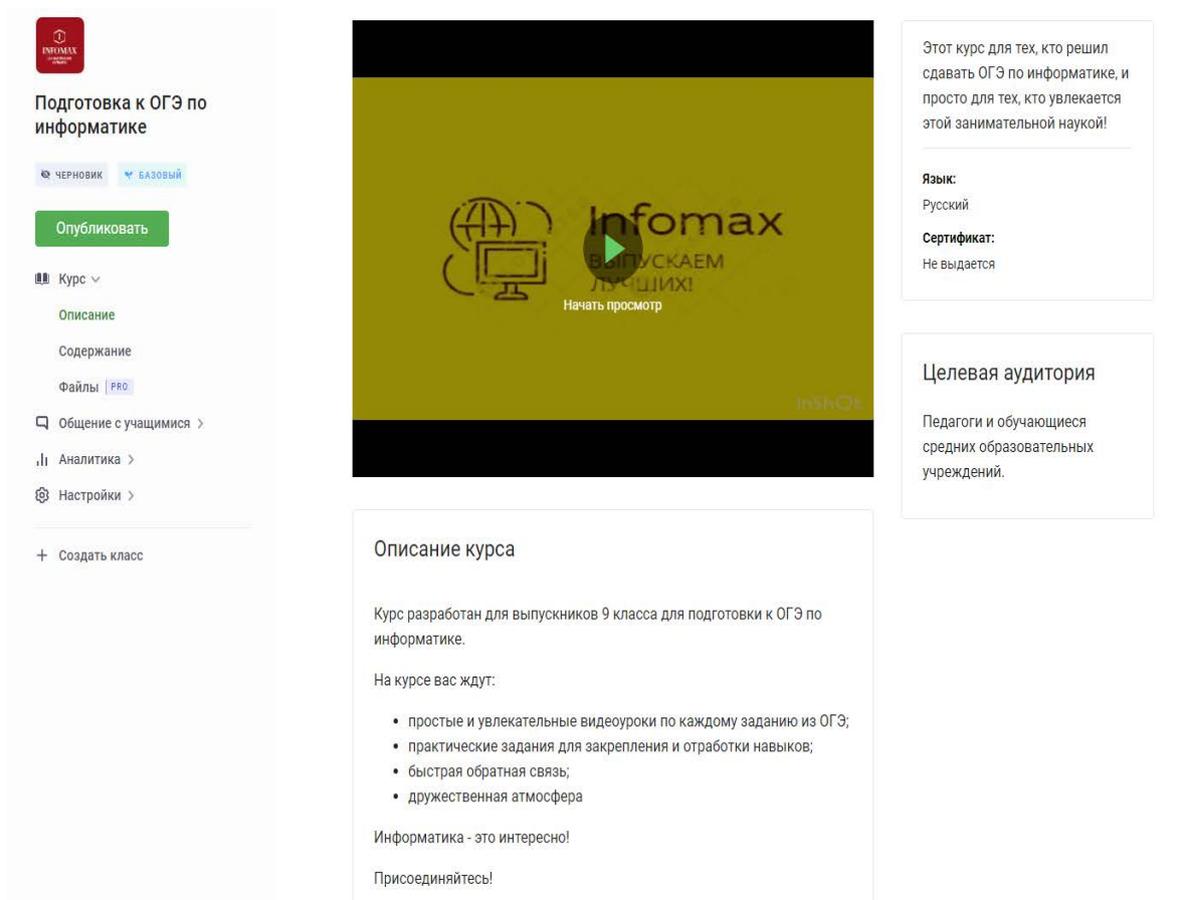


Рис.1. Главная страница онлайн-курса

Перед тем как начать обучение, слушателям предлагается описание курса, где представлен авторский видеоролик о курсе, а также раскрыты преимущества данного курса (рис.1). Условно на курсе модули разделены на теоретический и практический. Теоретический модуль направлен на решение задач по кодированию и декодированию, нахождение количества информации, на знание законов алгебры логики и языков программирования. Практический модуль направлен на работу с компьютером, где ученик самостоятельно может выбрать то или иное задание, которое он будет выполнять (рис. 2). Так, например, задание 13 «Создание презентации и форматирование текста» состоит из двух частей. Ученик может выбрать либо разработать презентацию, либо поработать с документом по указанной теме.

В каждом из модулей представлены уроки. В них содержится авторский видеоматериал по решению определенного задания ОГЭ по информатике, а также несколько заданий к каждому из уроков: математические, численные и текстовые задачи, установление соответствия, тестирование, табличная форма решения задач и многое другое.

Обучение осуществляется 24/7, в любое удобное время для обучающихся с использованием обратной связи с разработчиком курса. Слушатель курса сам определяет время обучения по каждому из модулей и уроков.

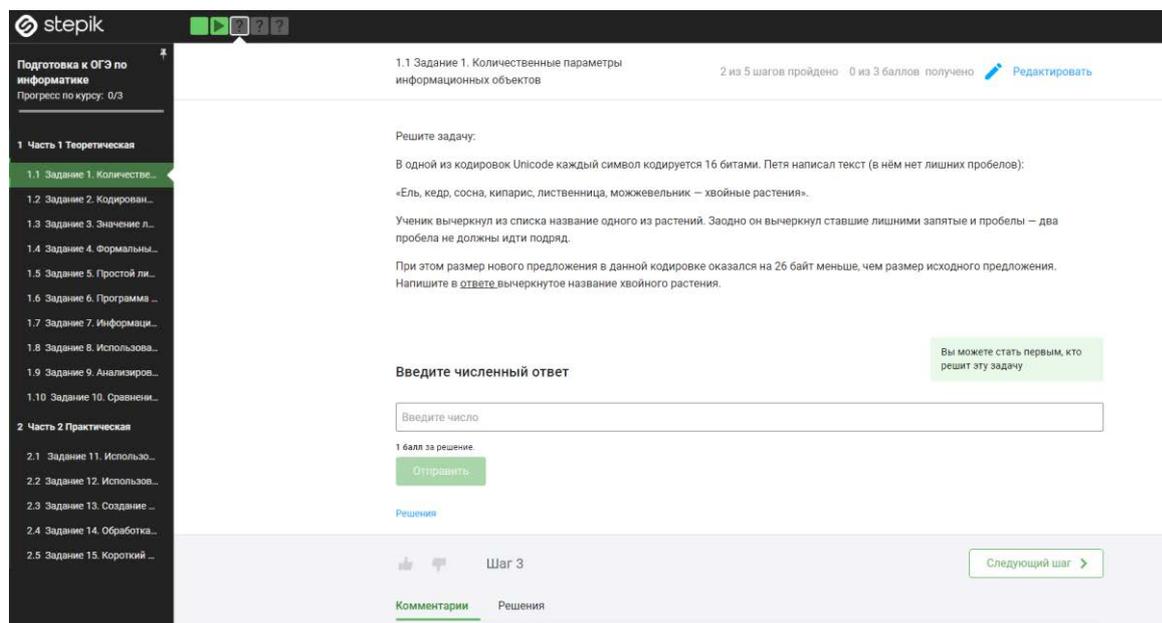


Рис.2. Наполняемость онлайн-курса

Онлайн-обучение плотно вошло в нашу жизнь. За короткий срок онлайн-курсы внесли самые большие изменения в учебный образовательный процесс. С каждым годом педагоги в свою деятельность внедряют онлайн-курсы. Такая форма обучения является такой же эффективной и качественной, как и традиционное обучение в школе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».

## Литература

1. Гречушкина Н.В. Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 125–134.
2. Золотухин С. 7 платформ для создания собственного онлайн-курса [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eduneo.ru/7-platform-dlya-sozdaniya-sobstvennogo-onlajn-kursa/> (дата обращения: 12.03.2021).
3. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (дата обращения: 21.03.2021).

Комиссарова Светлана Александровна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»), доцент кафедры информатики и методики преподавания информатике, 400087, г. Волгоград, ул. Новороссийская, д. 43, кв. 4, кандидат педагогических наук, доцент, +7(917)849-19-99, [sa.k73@bk.ru](mailto:sa.k73@bk.ru)

Максимова Анастасия Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»), магистрант кафедры информатики и методики преподавания информатике, 400120, г. Волгоград, ул. Елецкая, д. 18, кв. 81, +7(937)7190257, [anastasiachizh15@bk.ru](mailto:anastasiachizh15@bk.ru)

Komissarova Svetlana, Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Social Pedagogical University».

Maximova Anastasia, 1st year master student, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Social Pedagogical University».

#### **ONLINE POLICY PREPARATION FOR OGE IN INFORMATICS AS A FORM OF DISTANCE EDUCATION IMPLEMENTATION IN MODERN CONDITIONS**

**Abstract:** The issues of implementation of online education for schoolchildren are considered. The article describes theoretical approaches to the development of an online course in informatics in the context of the implementation of federal state standards in the framework of distance education on the example of the online course “Preparing schoolchildren for the OGE in informatics».

**Keywords:** online training, educational online course, distance education, computer science, OGE in computer science.

**УДК 004**

**О.Н. Крецу**

Приднестровский Государственный университет имени Тараса Григорьевича Шевченко

#### **ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛАХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**Аннотация:** в статье выделяются и анализируются проблемы дистанционного обучения в школах Приднестровья, возникшие в сложившихся условиях пандемии.

**Ключевые слова:** проблема, дистанционное обучение

В связи с пандемией в мире в последнее время учителя в школах сталкиваются с множеством проблем. Большинство школ Приднестровья перешло на дистанционное обучение. Самой главной проблемой стало отсутствие подходящей платформы для работы учителям с учениками. Со временем государство позаботилось об этом и создало платформу «Электронная школа Приднестровья», но с ней возникает огромное количество неувязок, как утверждают и ученики, и учителя, работающие с данным сайтом. Я, как и некоторые мои коллеги, перешла на платформу Classroom, чем облегчила работу себе и своим ученикам.

Также многим учителям пришлось приспособливаться проводить уроки дистанционно, и если молодым педагогам на это понадобилось немного времени, то учителя старшего возраста потратили на это много сил и времени. Особенные трудности возникали у учителей точных дисциплин. Для того, чтобы показать подробное решение каких-либо примеров или задач, нужно было наловчиться рисовать на экране компьютера, что получалось не у всех. Стоит отметить, что на этот счет министерство образования побеспокоилось и проводило обучение такой работе.

И если с этим мы еще разобрались, то с проблемами, возникающими непосредственно на уроках, бороться практически невозможно.

Проблема первая. Начнем с того, что ссылку на занятия, проходящие в Zoom, ученики распространяют в Интернете, чем срывают некоторые уроки. К конференции подключаются неизвестные люди под именем моих учеников, нецензурно выражаются и рисуют на моей доске.

Проблема вторая. Невозможно проконтролировать действительно ли ученик слушает учителя. Спрашивая ученика и услышав тишину в ответ, учитель задает ему вопрос, на что слышит оправдание, что плохо работал Интернет или подобные трудности. Доказать обратное невозможно, а обвинить ученика без доказательств нельзя.

Проблема третья. В связи с монополией сотовой связи, в государстве невозможно обеспечить хорошую сеть.

Проблема четвертая. В некоторых семьях есть только один компьютер и если детей в семье несколько, или родители также работают дистанционно, то не все смогут присутствовать на уроках. Также у большинства учеников отсутствует камера, что приводит к тому, что невозможно уследить, отвлекается ли ученик.

Проблема пятая. Из-за огромного количества готовых домашних заданий и различных приложений, вычисляющих примеры быстро и с подробным решением, невозможно проверить честность выполнения домашних и контрольных заданий, как это можно было сделать, находясь в школе.

Проблема шестая. Эта проблема была еще до дистанционного обучения и, возможно, будет всегда. Родители поощряют списывание, либо вынуждают своих детей списывать, потому что важна оценка в журнале, а не качество знаний. С дистанционным обучением эта проблема только усугубилась.

Проблема седьмая. Некоторое время в начале дистанционного обучения в школах говорили о том, что ставить ученикам оценку «2» на дистанционном обучении нельзя, с чем я категорически не согласна. (Здесь стоит еще вспомнить, что в школах Приднестровья запрещено ставить оценку «1», с чем я также не согласна, ведь в системе образования сказано, что в школах у нас пятибалльная шкала оценивания).

Проблема восьмая. Во время обучения в классе у учеников был некий «дух соперничества», что являлось мотивацией решить больше примеров и быстрее своих одноклассников, дистанционно это уже невозможно.

Проблема девятая. Школьные олимпиады были отменены, что ослабило интерес учеников к дополнительным занятиям по подготовке к ним, где я, как учитель математики, могла давать интересные примеры и задачи, развивать логику у способных учеников.

Проблема десятая. Отмена экзаменов привела к тому, что ученики расслабились еще больше, и пришли к выводу, что некоторым предметам можно абсолютно не уделять внимание.

Проблема одиннадцатая. Стираются границы между учеником и учителем в общении. Раньше общение в Интернете было только между учениками, а при общении с учителем ребенок видел перед собой взрослого человека. Сейчас же, когда ученик общается с учителем в Интернете, он не уделяет внимания своим сообщениям и общается с ним без какого-либо уважения.

Среди всех этих проблем, есть все-таки одно положительное свойство: родители и руководство сняли с учителя ответственность за воспитание учеников, что немного облегчило жизнь учителя.

В связи с вышеперечисленными проблемами, можно сделать вывод, что качественно подготовить учеников, дать им знания, привить какой-либо интерес к своему предмету практически невозможно в нынешних условиях. Также становится видно, что даже легкие и интересные темы абсолютно не привлекают учеников.

Как же с этим бороться? Этот вопрос остается открытым...

Крецу Оксана Николаевна,

Приднестровский государственный университет, студентка 2 курса магистратуры физико-математического факультета, г.Тирасполь, [ksenykreću@gmail.com](mailto:ksenykreću@gmail.com).

Kretsu Oksana,

State University of Pridnestrovye, student of 2<sup>nd</sup> master's courses of the Faculty of Physics and Mathematics.

## **PROBLEMS OF DISTANCE LEARNING IN SCHOOLS OF PRIDNESTROVIE**

**Abstract:** the article highlights and analyzes the problems of distance learning in schools in Pridnestrovie that have arisen in the current conditions of the pandemic.

**Keywords:** problem, distance learning

**УДК 004**

**Е.И. Логвинова**

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого

## **ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ К ОБУЧЕНИЮ В РОССИЙСКИХ ВУЗАХ**

**Аннотация:** В статье обсуждается проблема дистанционного обучения иностранных студентов информатике на подготовительном отделении, из опыта работы в ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

**Ключевые слова:** иностранные студенты, дистанционная подготовка информатика российские вузы.

Основная задача довузовского этапа – научить языку обучения и адаптировать иностранных студентов к новой среде. [2] В данных условиях период адаптации откладывается до снятия ограничительных мер.

Во время обучения на подготовительном отделении технического профиля иностранные студенты изучают такие базовые дисциплины, как русский язык, математика, физика, химия, информатика и др. Русский язык иностранные студенты начинают изучать с начала учебного года. Остальные дисциплины, как правило, включают в учебный процесс с конца ноября или с начала декабря. Таким образом, на изучение информатики и других дисциплин остается немногим больше полугода. За это время иностранные слушатели должны овладеть основными терминами, понятиями, символикой по каждой дисциплине, предусмотренной программой предвузовской подготовки. [1]

В современных условиях иностранные студенты, в большинстве могут обучаться только дистанционно, находясь за пределами РФ. Закрытые границы – одна из основных проблем, т.к. нет «погружения в языковую среду» и не всегда во время on-line встреч на занятиях получается пообщаться с каждым студентом. Некоторые студенты жалуются на плохой интернет в их стране, в связи с чем не включают видео-камеру, поэтому увидеть чем занимается студент во время занятия нельзя. А для некоторых выполнение практических заданий на русском языке вызывает сложности в связи с отсутствием соответствующей раскладки клавиатуры компьютера.

Программа подготовки иностранных студентов по информатике рассчитана на два семестра, общей трудоемкостью 132 ч.: из которых по 10 ч. лекционного материала в каждом семестре, а остальные часы отводятся на практические занятия.

Уровень подготовки у иностранных студентов разный и возможности по использованию прикладного программного обеспечения также различаются, поэтому практикум приходится подстраивать под каждую группу в рамках изучения данной дисциплины.

В настоящее время перед преподавателями стоит непростая задача - организовать учебный процесс с учетом требований, предъявляемых к выпускнику подготовительного отделения таким образом, чтобы они смогли продолжить обучение в российском вузе на неродном (русском) языке.

В период пандемии организовать онлайн встречи через google meet, zoom или др. несложно, но собрать всех студентов из группы – задача более сложная из-за разницы во времени со странами, в которых они проживают, например Мексика (- 11ч. от Московского), со студентами (в пределах группы) из других стран разница не на столько огромная ( $\pm 2$  ч.), поэтому расписание приходится подстраивать под студентов из самых отдаленных по часовому поясу стран.

Как показала практика по информатике – решение задач и обсуждение их решений проходило более активно, чем выполнение заданий в прикладных программах. Поэтому задания по информатике, из раздела по информационным технологиям претерпели самые кардинальные изменения.

Перед началом занятия осуществляется рассылка заданий на предстоящую on-lane встречу, чтобы студенты не тратили время на скачивание (все задания размещены в classroom), с краткой аннотацией и сроками выполнения, поэтому даже если студенты пропускают занятия – они остаются в курсе того что необходимо выполнить.

За счет того, что у всех иностранных студентов на компьютерах установлено разное программное обеспечение, для практических работ приходится использовать свободно-распространяемое программное обеспечение, on-lane сервисы по работе с документами, таблицами, презентациями и формами. Большие практические работы пришлось раздробить на модули, выполняя которые (кто-то работает быстрее, кто-то медленнее) все приходят в итоге к заданию где все модули собираются в единую большую работу. Выполнение каждого модуля обсуждается, проговаривается терминология и технология выполнения.

### **Литература**

1. Ефремова О.Н., Глазырина Е.Д., Нгуен Х.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ С ИНОСТРАННЫМИ СЛУШАТЕЛЯМИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12887> (дата обращения: 19.04.2021).

2. Козулина А.П. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В РОССИЙСКИХ ВУЗАХ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15213> (дата обращения: 19.04.2021).

Логвинова Екатерина Ивановна, ст. преподаватель кафедры Информатики и информационных технологий ТГПУ им. Л.Н. Толстого, [logvinova@tspu.ru](mailto:logvinova@tspu.ru)

## **DISTANCE TRAINING OF FOREIGN STUDENTS IN COMPUTER SCIENCE TO STUDY IN RUSSIAN UNIVERSITIES**

**Abstract:** The article discusses the problem of distance learning of foreign students in computer science at the preparatory department, from the experience of working at the Tolstoy State Pedagogical University.

**Keywords:** foreign students, distance learning computer science Russian universities.

УДК 37.02

**О.С. Маркович, Ю.С. Пономарева**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

## **ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ: ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ**

**Аннотация:** Рассмотрено понятие образовательных онлайн-сообществ. Уточнено понимание онлайн-сообществ научно-технической направленности, принципов и особенностей их реализации.

**Ключевые слова:** онлайн-сообщество учащихся, научно-техническое сообщество, учащиеся, принципы.

Сетевые онлайн-сообществ развивались по мере развития сервисов и служб Интернета. Сейчас можно вести речь о том, что онлайн-сообщества могут быть классифицированы по различным основаниям [1, 2]: региональный признак; расовая, гендерная, возрастная и конфессиональная принадлежность участников; тип контента, преимущественно транслируемый в сообществе; основания (цели) создания и функционирования сообщества и др.

Для сферы образования особое значение приобретают сообщества именно образовательной направленности: это может быть группа учащихся (или группа учащихся и преподавателей), объединенных общей образовательной целью и взаимодействующих посредством служб и сервисов Интернета [3].

Онлайн-сообщества учащихся научно-технической направленности рассматриваются нами как одна из возможных реализаций образовательных онлайн-сообществ школьников или студентов.

Отличительные характеристики рассматриваемых сообществ от других онлайн-объединений образовательной направленности обусловлены спецификой самой научно-технической деятельности. Адаптируя ее трактовку в российском законодательстве [4], поясним, что под научно-технической деятельностью учащихся будем понимать деятельность, ориентированную на получение и применение новых знаний из различных сфер и интеграцию наук и техники, а также предполагающую проектирование и реализацию экспериментальных и технических разработок.

На основе [5] сформулируем принципы функционирования онлайн-сообщества учащихся научно-технической направленности:

1) Принцип активности и интенсификации. Сообщество существует до тех, пока активны его участники.

2) Принцип добровольности. Сетевое сообщество должно быть организовано с максимально возможной степенью демократичности, чтобы являться привлекательным для своих участников и поддерживать их активность – основу существования сообщества.

3) Наличие ясной и понятной всем членам сообщества цели. Стремление к достижению такой цели является мотивацией для участников сообщества.

4) Принцип открытого содержания. Одна из основ существования сообщества – осуществление научного поиска, результаты которого не могут быть заранее известны ни учащимся, ни их наставникам или научным руководителям.

5) Принцип наличия экспериментально-материального обеспечения. Направленность сообщества предполагает проведение его участниками каких-либо экспериментальных, проектных или инженерных работ. Это отличает такие сообщества от множества других, предполагающих получение информационных цифровых продуктов, а не материальных.

Анализ социальных сетей, а также различных тематических чатов и форумов показал, что онлайн-сообщество учащихся научно-технической направленности – довольно редкое явление для современного Интернета со своими весьма примечательными особенностями. Во-первых, довольно часто такие сообщества носят смешанный характер, вместе с учащимися и преподавателями их активными участниками являются представители научной сферы, как например, в проекте «Математический марафон» (<http://www-old.fizmat.vspu.ru/doku.php?id=marathon:about>). Во-вторых, платформы таких сообществ представлены не только социальными сетями (самым распространенным сейчас вариантом), но и более «традиционными» блогами, чатами и форумами. Примером являются сообщества научного форума dxdu (<https://dxdu.ru/>) В-третьих, очень часто такие сообщества посвящены применению передовых информационных технологий и их интеграции в различные сферы деятельности. Например, «Возрождение истории» (<https://vk.com/mif.history3d>) посвящено

трехмерным реконструкциям (моделирование и печать на 3D-принтерах) утраченных памятников архитектуры. Наконец, такие сообщества могут образовываться в качестве поддержки различных конкурсов и олимпиад. Например, как сообщество Олимпиады кружкового движения НТИ (<https://vk.com/nticontest>).

В целом, можно отметить, что онлайн-сообщества учащихся научно-технической направленности, являясь продолжателями традиций научных объединений учащихся, расширяют возможности взаимодействия между всеми субъектами в научной и инженерно-технической сферах.

### Литература

1. Каменский Е.Г., Гримов О.А. Сетевые сообщества в социальных сетях как фактор развития личностной субъектности // Социология и социальная работа. Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. № 2 (34). С. 62 - 67

2. Курбатов В.И. Сетевые онлайн-сообщества: структурно-функциональные и организационные факторы самоуправления // Гуманитарий юга России. 2018. Т.7 №2. С. 15 – 27.

3. Касьянов С.Н., Клеветова Т.В., Комиссарова С.А. Онлайн-сообщества и обучение: взаимодействие сообществ обучающихся и педагогов в процессе учебной деятельности // Информатизация образования - 2020. Труды Международной научно-практической конференции. МОО «Академия информатизации образования»; ОГУ имени И.С. Тургенева. Орел, 2020. С. 335-339.

4. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [Электронный ресурс] // Гарант [сайт]. URL: <http://base.garant.ru/135919/741609f9002bd54a24e5c49cb5af953b/#ixzz6tPaEsA20> (дата обращения 23.04.2021).

5. Черкасов Р.В. О принципах организации образовательного сетевого сообщества // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2010. С. 177 – 183.

### Благодарности

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

Маркович Ольга Сергеевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ВГСПУ»), старший преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, [omarkovich@yandex.ru](mailto:omarkovich@yandex.ru)

Пономарева Юлия Сергеевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ВГСПУ»), доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, 29jialu@gmail.com

Markovich Olga

Senior lecturer, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University»

Ponomareva Yulia

Dr.Sci (Pedagogy), associate professor, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University»

### **ONLINE LEARNING COMMUNITIES OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DIRECTIONS: PRINCIPLES AND FEATURES OF IMPLEMENTATION**

**Abstract:** The concept of educational online communities is considered. Clarified understanding of science and technology online communities, principles and features.

**Keywords:** online learning community; science and technology community; pupils; principles.

**УДК 373**

**С.В. Напалков**

Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

### **О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВАХ КОНСТРУИРОВАНИЯ WEB-КВЕСТОВ КАК ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА УДАЛЕННОГО ФОРМАТА ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация:** В статье рассмотрены основы конструирования тематических образовательных Web-квестов, приведены примеры сервисов Web 2.0, позволяющие наполнять Web-квесты материалом в игровой форме.

**Ключевые слова:** Web-квест; удаленный формат образования; образовательная среда; информационное пространство.

В последние годы особое внимание педагогов-исследователей активно обращено на описание процесса внедрения Интернет-технологий в образовательную сферу. Актуальность использования таких технологий в 2020-2021 годах была вызвана всемирной пандемией, что

привело к полному задействованию в учебном процессе современных образовательных технологий. Особенно важно использовать Интернет-технологии на заключительных этапах изучения учебных тем по естественно-научным предметам, так как в школьной программе имеется материал, который эффективно может быть изучен с использованием данных средств.

С целью развития познавательной самостоятельности, Интернет-технологии становятся эффективным средством её активизации в процессе обучения, а особенно на уроках обобщения и систематизации знаний. Одной из таких технологий выступает Web-квест технология, позволяющая в игровой форме представлять не только теоретический, практический материалы, но и исследовательский и всевозможные исторические сведения.

Следует отметить, что мы приняли определение понятия познавательной самостоятельности, предложенное Т.И. Шамовой, и под познавательной самостоятельностью понимаем «одно из основных интегративных качеств личности, связанное «с воспитанием положительных мотивов к учению, формированием системы знаний и способов деятельности по их применению и приобретению новых, а также с напряжением волевых усилий» [1, 2]. Из определения следует, что овладение новыми знаниями по изучаемому предмету, способами деятельности при решении исследовательских и практических задач положительно сказывается на мотивах учения, а, следовательно, влияет на развитие познавательной самостоятельности школьников.

При описании концептуальных основ конструирования Web-квестов по естественно-научным предметам мы рассматриваем только учебные Web-квесты образовательной направленности, цель использования которых – развитие познавательной самостоятельности обучающихся. В современной учебно-методической литературе мало отводится материала на обобщающе-систематизирующую работу. Наибольший результат использования Web-квестов достигается на уроках обобщения и систематизации знаний при изучении учебной темы, что способствует достижению целей обобщающе-систематизирующей работы педагога. Поэтому следует говорить о задействовании в учебном процессе тематических образовательных Web-квестов [1, с. 39], способных эффективно развивать познавательную самостоятельность школьников.

В процессе конструирования тематического образовательного Web-квеста, используемого при удаленном формате образования, следует учитывать специфику учебного материала (преподаваемого посредством Интернет-ресурсов), и выделять следующие компоненты: Теория (повторение теоретического материала по изучаемой теме), Приложения (отработка навыков в решении практических заданий по изучаемой теме), Проблемы (решение исследовательски заданий и задач по изучаемой теме), Архивы (решение задач с историческим компонентом по изучаемой теме), Ошибки (решение задач на поиск ошибок и устранения пробелов в знаниях школьников по изучаемой теме) [см., подр., 1, с. 50-51].

Следует отметить, что при наполнении компонентов образовательным контентом

необходимо задействовать сервисы Web 2.0, позволяющие школьнику работать индивидуально по собственной образовательной траектории, что будет способствовать развитию познавательной самостоятельности обучающихся. При обучении естественно-научным предметам рекомендуем использовать следующие образовательные сервисы Web 2.0:

- онлайн графический калькулятор Desmos [3];
- сервис презентаций для мобильных устройств Nearpod [6];
- мобильные опросы Kahoot [4], Quizizz [7];
- сервис создания интерактивных дидактических материалов LearningApps.org [5].

Тематические образовательные Web-квесты с поисково-познавательными заданиями и заданиями, сконструированными на Интернет-ресурсах и сервисах Web 2.0, часто используются учителями при организации удаленного формата образования, а также и при конструировании образовательных порталов, что способствует достижению целей обобщающего повторения, систематизации знаний, приведению их в целостную систему.

С примерами конструирования тематических образовательных Web-квестов по естественно-научным дисциплинам можно познакомиться на страницах методического сайта Арзамасского филиала ННГУ ([http://matematikum.ucoz.ru/index/web\\_kvesty/0-7](http://matematikum.ucoz.ru/index/web_kvesty/0-7)), а также среди конкурсных работ, представленных на открытый Всероссийский конкурс образовательных Web-квестов «Научный поиск» (<https://arzamasskiy-filial-nngu.timepad.ru/event/1426210/>).

### Литература

1. Напалков С.В. Тематические образовательные Web-квесты как средство развития познавательной самостоятельности учащихся при обучении алгебре в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – Саранск, 2013. – 166 с.
2. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 209 с.
3. Desmos. – Режим доступ: <https://www.desmos.com/calculator?lang=ru>.
4. Kahoot. – Режим доступ: <https://kahoot.com/b/>.
5. LearningApps.org. – Режим доступ: <https://learningapps.org/>.
6. Nearpod. – Режим доступ: <https://app.nearpod.com/>.
7. Quizizz. – Режим доступ: <https://quizizz.com/>.

### Благодарности

*Статья подготовлена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук, номер гранта МК-1442.2020.6, научное исследование: Проектирование Web-квест технологии в системе дистанционного обучения школьников по естественно-научным дисциплинам.*

Напалков Сергей Васильевич,

Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (Арзамасский филиал ННГУ), доцент кафедры физико-математического образования физико-математического факультета Арзамасского филиала ННГУ, кандидат педагогических наук, nsv-52@mail.ru

Napalkov Sergey

Arzamas branch of Lobachevsky University

## CONCEPTUAL FOUNDATIONS FOR DESIGNING EDUCATIONAL WEB-QUESTS AS A MAIN COMPONENT OF A REMOTE EDUCATION FORMAT

**Abstract:** The article discusses a number of conceptual foundations for the design of educational Web-quests as the main component of the remote education format.

**Keywords:** Web-quest; remote education format; educational environment; information space.

УДК 378.147

П.Н. Советов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет»

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОРОЖДЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

**Аннотация:** Массовая подготовка специалистов в соответствии с растущими запросами отрасли информационных технологий требует от преподавателей автоматизации рутинных элементов своей деятельности. В рамках учебных курсов по программированию перспективным является применение автоматического порождения и проверки задач, требующих от студента написания программы. В статье рассмотрена общая схема построения генератора задач по программированию и выделены два класса задач, порождение которых может быть автоматизировано: задачи на преобразование нотации в код и задачи на преобразование форматов данных. Кратко изложен опыт применения генераторов задач по программированию в рамках курса языка Python.

**Ключевые слова:** персонализированное обучение с помощью компьютера, автоматическое порождение задач по программированию, автоматическое тестирование решений задач по программированию.

### Введение

Бурное развитие отрасли информационных технологий требует притока все большего числа новых разработчиков. Для массовой подготовки таких специалистов университеты применяют технологии электронного обучения. При этом возникает проблема обеспечения качества образования, которая стоит особенно остро при организации практических занятий по программированию.

Преподаватель регулярно сталкивается с необходимостью создания задач по программированию как в рамках разработки новых учебных курсов, так и в результате публикации в открытом доступе уже существующего материала. Не менее важными являются проблемы детальной проверки решений и персонализации обучения, к которой относится индивидуальный подбор сложности задач и получение детальной обратной связи по ошибкам.

Использование генераторов задач по программированию может способствовать решению проблемы масштабируемости учебных курсов. Для широкого практического применения генераторы задач должны обладать следующими возможностями:

- обеспечение необходимого разнообразия задач, позволяющее решить проблему плагиата,
- порождение содержательных задач, отражающих важные понятия и техники программирования,
- адаптация сложности задачи к уровню конкретного студента,
- автоматическое тестирование корректности решения студента.

Использование генераторов задач в учебном процессе не является чем-то новым [1]. Существуют, в частности, генераторы задач по алгебре [2], геометрии [3], математической логике [4], а также для курса встраиваемых систем [5]. Значительно меньше работ посвящено автоматизации составления задач, требующих от студента написания программы в качестве решения. Предложенный в [6] подход автоматического создания задач по программированию позволяет генерировать однотипные задачи начального уровня, в которых условие сформулировано на естественном языке и предлагается завершить определение некоторой функции, состоящей из присваиваний, арифметических операций и ветвлений.

В этой статье предложена общая схема построения генераторов задач по программированию. Обсуждаются способы построения генераторов различных типов задач. Рассматриваются вопросы практического применения описанных подходов на примере учебного курса языка Python в РТУ МИРЭА.

### **Общая схема построения генератора задач по программированию**

В предлагаемой схеме, представленной на рис. 1, порождение задачи содержит следующие основные этапы:

1. порождение условия задачи,
2. порождение набора тестов.

Для обеспечения каждого студента индивидуальным набором задач применяется хеш-преобразование данных о студенте в качестве «затравки» для генератора задач. Уровень сложности задачи варьируется с помощью набора входных параметров генератора задач.

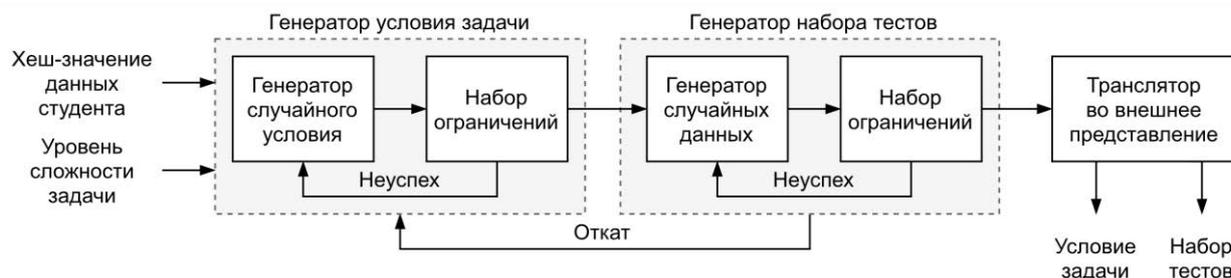


Рис. 1. Общая схема генератора задач по программированию

Далее рассматриваются следующие классы генерируемых задач:

- Преобразование нотации в код. Примеры: преобразование математической нотации, дерева решений, конечного автомата, UML-диаграммы.
- Преобразование форматов данных. Примеры: обработка табличных данных, разбор различных двоичных и текстовых форматов данных.

Генератор условия задачи содержит два модуля:

1. модуль генератора случайного условия задачи,
2. модуль проверки потенциального условия с помощью набора ограничений.

Модульность упрощает реализацию и позволяет осуществить повторное использование отдельных компонентов генератора задач.

Если полученное случайное условие не прошло проверку на корректность с помощью набора заданных ограничений, то это потенциальное условие отбрасывается.

Объект, сформированный с помощью генератора условия задачи, зависит от класса генерируемых задач. Таким объектом может быть:

- программа в некотором промежуточном представлении,
- описание входного и выходного форматов данных.

Генератор случайных тестовых данных содержит, в зависимости от класса задачи, интерпретатор промежуточного представления или генератор заполнения блоков структурированных данных случайными значениями.

На этапе порождения набора тестов также осуществляется проверка на корректность с помощью заданных ограничений. В частности, универсальным является ограничение на уникальность элементов и их заданное количество в тестовом наборе.

Если сформировать набор тестов в соответствии с заданными ограничениями не удалось, то происходит откат к началу работы генератора условия задач.

Тестовый сценарий представляет собой пару  $(x, y)$ , при этом форма входных и выходных данных зависит от типа программы, которая ожидается в качестве решения:

- Трансформирующая программа. Входными данными является кортеж аргументов, а выходными – кортеж результатов.

- Реагирующая программа, обладающая состоянием. Входными данными является последовательность вызовов (методов, сообщений), а выходными – последовательность реакций на вызовы.

После успешного завершения работы генератора набора тестов осуществляется трансляция внутреннего представления результатов во внешнее представление. Внешнее представление может включать в себе текст на естественном языке, а также визуализацию с помощью таких инструментов, как LaTeX, Graphviz и PlantUML.

### **Генераторы задач на преобразование нотации в код**

Для многих генераторов задач, преобразующих некоторую нотацию в код, характерно построение случайного выражения в виде дерева абстрактного синтаксиса. При порождении дерева учитываются параметры, определяющие сложность задачи: максимальная глубина дерева и максимальное число узлов различных типов. Эти ограничения могут быть специально заданы и для отдельных поддеревьев.

Описание порождаемого выражения удобно производить в БНФ-подобной форме – с помощью системы комбинаторов (функций высшего порядка, применяемых для создания встроенных предметно-ориентированных языков). Наиболее важным комбинатором представляется комбинатор *alt*, который осуществляет случайный выбор аргумента для выполнения. Этот выбор производится в соответствии с заданным распределением вероятностей (*prob*):

$$alt(comb_1, \dots, comb_n, prob = [p_1, \dots, p_n], end = comb_e)$$

Порождение выражения путем случайного поиска в глубину с помощью *alt* может привести к бесконечной рекурсии. Для того, чтобы этого избежать, в *alt* имеется аргумент *end*, определяющий комбинатор для листа дерева. Этот комбинатор используется при нарушении ограничений на глубину или количество формируемых узлов.

Формирование случайной программы может завершаться этапом алгебраических упрощений полученного дерева выражения.

При создании набора тестов используется функция интерпретации, которая принимает на вход программу и окружение (таблицу переменных и их тестовых значений).

Генераторы задач, примеры фрагментов условий которых представлены на рис. 2а-в, позволяют получить базовые навыки работы с ветвлениями, циклами и рекурсией. Результаты получены с использованием LaTeX.

$$f(x) = \begin{cases} x^4 - |x|, & x < 100 \\ 27(e^x - 88x^2)^7 + x^4, & 100 \leq x < 187 \\ x^8 + 27x^3 - 5, & 187 \leq x < 264 \\ e^{\frac{x}{75} + x^4 + 89} - \text{tg}(x^6 + 16x^4), & x \geq 264 \end{cases}$$

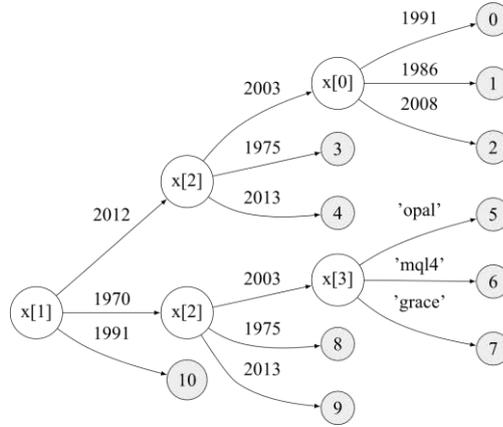
а)

$$f(n, m) = 40 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (i^4 - e^j) + 51 \sum_{i=1}^n (e^i + 69i^2).$$

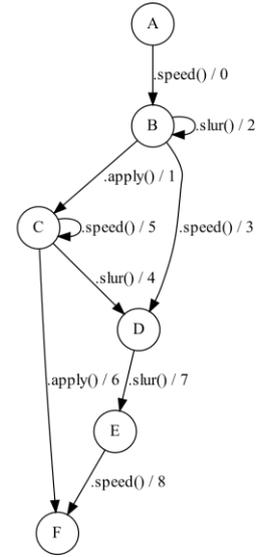
б)

$$\begin{aligned} f(0) &= 4, \\ f(1) &= 6, \\ f(n) &= \frac{1}{31}f(n-1)^2 + \frac{1}{79}f(n-2)^3. \end{aligned}$$

в)



г)



д)

Рис. 2. Примеры фрагментов условий задач на преобразование нотации в код: а), б), в) математическое выражение; г) дерево решений; д) конечный автомат

Генератор задач, пример фрагмента условия которых представлен на рис. 2г, использует графическую нотацию – дерево решений. При формировании условия создаются атрибуты и определяются их типы. Далее строится дерево решений с учетом заданных ограничений на количество атрибутов, диапазон значений атрибутов, глубину дерева и количество возвращаемых значений. Эти параметры определяют сложность задачи. Результат получен с использованием Graphviz и TikZ.

В задаче, фрагмент условия которой приведен на рис. 2д, требуется построить автомат Мили в виде класса. Ограничения на количество узлов и ребер графа определяют сложность задачи. Граф порождается в два этапа:

1. формируется случайная цепь узлов,
2. формируются случайные ребра, удовлетворяющие заданным ограничениям.

В рассматриваемом случае речь идет о реагирующей программе, поэтому для создания тестового сценария формируется трасса вызовов методов с помощью случайного блуждания по графу.

### Генераторы задач на преобразование форматов данных

В задачах этого раздела вместо случайных программ генерируются случайные форматы данных. На этапе тестирования вместо интерпретации случайной программы осуществляется заполнение блока данных случайными значениями в соответствии с порожденным форматом.

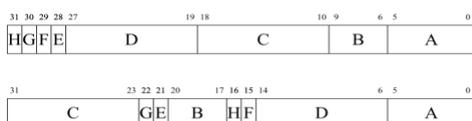
На рис. 2а показан фрагмент условия задачи, развивающей навык работы с битовыми полями. В слове заданной длины необходимо осуществить перестановку заданных битовых

полей. Размер слова, максимальный размер поля и максимальное число полей являются параметрами сложности задачи.

Фрагмент условия, изображенный на рис 2б, соответствует типичной задаче по преобразованию данных из одного табличного представления в другое. Сложность задачи определяется количеством столбцов таблицы, допустимыми типами данных и допустимыми трансформациями.

Порождение условия рассматриваемой задачи включает в себя создание набора столбцов с определением их типов данных. Далее определяются допустимые над таблицей трансформации строк и столбцов, к которым относятся:

- разбиение столбца по символу-разделителю,
- удаление пустых строк и столбцов,
- удаление дублей среди строк и столбцов,
- сортировка по заданному столбцу,
- преобразование ячеек по примерам,
- транспонирование таблицы.



+7 045 764-90-63#Зарудко Виктор	1	zarudko54[at]gmail.com	1
+7 900 053-76-83#Нигли Валерий	1	valerij27[at]yandex.ru	1
+7 548 915-15-59#Нунян Богдан	0	bogdan23[at]mail.ru	0
+7 806 406-79-19#Тибянец Данил	0	tiban21[at]rambler.ru	0

Виктор Зарудко	Валерий Нигли	Богдан Нунян	Данил Тибянец
764-9063	053-7683	915-1559	406-7919
да	да	нет	нет
gmail.com	yandex.ru	mail.ru	rambler.ru

а)

б)

Структура А:	1	Размер (uint32) и адрес (uint16) массива char
	2	Размер (uint32) и адрес (uint32) массива адресов (uint16) структур В
	3	float
	4	int32
	5	uint8
	6	Структура С

Структура В:	1	int8
	2	uint32

Структура С:	1	Адрес (uint16) структуры D
	2	int32
	3	Массив int32, размер 7

Структура D:	1	uint16
	2	Массив uint8, размер 5
	3	int8
	4	int16

в)

Рис. 3. Примеры фрагментов условий задач на преобразование форматов данных: а) перестановка битовых полей; б) преобразование таблицы; в) разбор двоичных данных

Преобразование ячеек происходит с помощью набора операций, зависящих от типа столбца. Для каждой из операций указаны ограничения, при которых эта операция является допустимой. Например, операция, которая трансформирует код города в типе «телефонный номер», допустима только при наличии кода города в аргументе.

В генераторе задач на разбор двоичных данных, см. рис. 3в, порождается иерархический формат данных, включающий в себя базовые типы данных, а также ссылочный тип, тип массива и тип структуры. Сложность задачи определяется максимальным количеством полей структур, максимальным размером массивов, а также максимальной глубиной формируемого дерева типов данных. Порождение дерева типов во многом сходно с порождением дерева абстрактного синтаксиса из предыдущего раздела.

Ниже приведен набор ограничений на формирование случайного формата двоичных данных:

$$(2 \leq D \leq 4) \wedge (40 \leq S \leq 160) \wedge (A \geq 4) \wedge (R \geq 4) \wedge (A_r > 0).$$

В этой формуле фигурирует максимальная глубина дерева ( $D$ ), общий размер данных в байтах ( $S$ ), количество массивов ( $A$ ), структур ( $R$ ) и массивов структур ( $A_r$ ).

### Применение генераторов задач по программированию

Рассмотренные в этой статье генераторы задач использовались в курсе программирования на языке Python в РТУ МИРЭА. Для практических занятий автоматически получено 18000 различных задач.

В условия сгенерированных задач включены несколько тестовых примеров. Это позволило студентам уточнить для себя формулировку задачи и осуществить самостоятельную проверку своих решений. При возникновении ошибки студенту демонстрировались только выходные данные конкретного неуспешного тестового случая.

Производительность генераторов задач, реализованных на языке Python, приведена в таблице 1. Для оценки производительности использовалась следующая конфигурация: компьютер Intel Core i7-3770 CPU 3.40 ГГц, 32 Гбайт ОЗУ, Python 3.9.2. Результаты показывают, что предложенная схема построения генераторов задач обладает достаточным быстродействием для использования в режиме онлайн.

Таблица 1. Результаты производительности генераторов задач по программированию

Тип генерируемой задачи	Производительность генератора, задач/с
Трансляция мат. нотации	17
Реализация дерева решений	125
Перестановка битовых полей	6400
Преобразование таблицы	206
Разбор двоичного формата	41
Реализация конечного автомата	12

Помимо автоматического тестирования, использовался механизм автоматических подсказок в ответ на типовые ошибки. Код студента анализировался на уровнях дерева абстрактного синтаксиса и байткода на предмет наличия шаблонов, заранее сформированных преподавателями.

Генераторы задач применялись для проверки знаний в течение всего учебного курса и помогли обеспечить необходимое разнообразие задач для студентов. Важно отметить, что сгенерированные автоматически задачи являлись только дополнением к задачам, разработанным преподавателями вручную.

### **Заключение**

В этой статье рассматривалась проблема масштабирования учебных курсов по программированию и в качестве одного из перспективных подходов к решению этой проблемы предложено использовать генераторы задач.

Представлена общая схема построения генератора задач по программированию и выделены два класса задач, создание вариаций которых может быть автоматизировано: задачи на преобразование нотации в код и задачи на преобразование форматов данных.

Кратко изложены результаты применения генераторов задач по программированию в рамках курса языка Python в РТУ МИРЭА.

Предложенные в статье подходы демонстрируют, что генераторы задач по программированию могут быть разнообразными и требовать от студента нетривиальных решений, развивая тем самым умение программировать.

### **Литература**

1. Посов И. А. Обзор генераторов и методов генерации учебных заданий //Образовательные технологии и общество. – 2014. – Т. 17. – №. 4.
2. Singh R., Gulwani S., Rajamani S. Automatically generating algebra problems //Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. – 2012. – Т. 26. – №. 1.
3. Alvin C. et al. Automatic synthesis of geometry problems for an intelligent tutoring system //arXiv preprint arXiv:1510.08525. – 2015.
4. Ahmed U. Z., Gulwani S., Karkare A. Automatically Generating Problems and Solutions for Natural Deduction //IJCAI. – 2013. – С. 1968-1975.
5. Sadigh D., Seshia S. A., Gupta M. Automating exercise generation: A step towards meeting the MOOC challenge for embedded systems //Proceedings of the workshop on embedded and cyber-physical systems education. – 2012. – С. 1-8.
6. Tiam-Lee T. J., Sumi K. Procedural Generation of Programming Exercises with Guides Based on the Student's Emotion //2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). – IEEE, 2018. – С. 1465-1470.

Советов Петр Николаевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), старший преподаватель кафедры корпоративных информационных систем, кандидат технических наук, peter.sovietov@gmail.com

Sovetov Peter,

Ph.D. of Engineering Sciences, Senior lecturer, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University»

### **AUTOMATIC GENERATION OF PROGRAMMING EXERCISES**

**Abstract:** Massive training of developers in accordance with the growing demands of the information technologies industry requires teachers to automate the routine elements of their activities. For training courses on programming, it is promising to use automatic generation and grading of problems that require a student to write a program. The article discusses the general scheme for constructing a programming task generator and identifies two classes of tasks, the generation of which can be automated: tasks for converting notation into code and tasks for converting data formats. The experience of using problem generators for the Python programming course is briefly described.

**Keywords:** computer-aided personalized education, automatic generation of programming exercises, automatic grading of programming exercises.

**УДК: 378.14.015.62**

**Владимир Васильевич Сохранов-Преображенский**

доктор педагогических наук, профессор, профессор  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,  
кафедра «Педагогика и психология»

### **ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация:** в статье анализируется генезис взаимосвязи культуры и цифровой дидактики; рассматриваются возможности реализации основ цифровой дидактики в процессе профессиональной подготовки студентов магистратуры с помощью дисциплин психолого-педагогического цикла.

**Ключевые слова:** информатизация, образование, смысл, цифровая дидактика.

Цивилизационные и культурные аспекты жизнедеятельности человечества на протяжении всего периода его существования основывались на ключевых понятиях, к которым можно отнести коммуникацию и информацию. Качественные характеристики взаимосвязи и взаимозависимости процессов коммуникации и информации проявлялись по отношению к качеству жизни людей на основе детерминантной ценности на микро, мезо и макро уровнях, в образе которой находилось, находится и будет находиться ВРЕМЯ. Время, затраченное человечеством на воспроизведение, осмысление, переработку, воспроизведение и передачу информационных потоков имело различные социально обусловленные объемный и динамичные характеристики.

Личностный уровень информационного обмена с помощью наглядно-образного и вербального понимания смысла и технологий деятельности раскрывал значимость готовности человека к определенной культуре межличностной коммуникации. Длительность светового дня, возможность воспроизведения опыта и его результативность в значительной мере определяла значимость получаемой информации.

Дальнейшие динамичные изменения взаимосвязи коммуникации и информационного обеспечения человечества взаимосвязаны с техническими и социальными революциями. Двигаясь скачкообразно от парового двигателя, электрификации к системной информатизации жизненно важных сфер деятельности, человечество постоянно теряет десятилетия или столетия на отрицание достигнутого уровня культуры и создания культурного образа поведения и деятельности человека в конкретное историческое время. Одной из причин утраты человечеством позитивного отношения к эволюционной модели развития явились социальные и экономические системные противоречия. А, прежде всего, отсутствие принятых на основе консенсуса механизмов и технологий управления информационными потоками в условиях регулярно появляющихся научных открытиях, приводящих в той или иной сфере деятельности человека к культурному скачку. Такими примерами в настоящее время являются процессы клонирования, создание искусственного интеллекта и цифровизации.

Скачок в культурном развитии человечества реализуется на основе качественных характеристик деятельности социальных систем, определяющих референтное развитие личности информационное поле. К числу таких систем несомненно относится система образования. Сегодня качество влияния образовательных моделей на мотивацию, ценности, потребности и направленность самоорганизации и самореализации личности взаимосвязано с готовностью педагога владеть технологиями цифровой дидактики.

Сложилась достаточно парадоксальная ситуация, когда приходящее в образование молодое поколение во многом опережает педагога в знании и социальном использовании информационных потоков. По нашим наблюдениям, проводимых среди студентов магистратуры «Пензенского государственного университета», свыше 43% студентов показали умения не только получать необходимую информацию, а также создавать

собственные информационные платформы, цифровые диаспоры (электронные почты, облачные хранилища, мессенджеры и т.д.).

Цифровая значимость педагогической деятельности взаимосвязана с большим нравственным, этическим и мировоззренческим потенциалом цифровизации, реализующемся через многообразную коммуникацию в социальных платформах и сетях. Обозначенные вопросы достаточно полно изучаются в процессе обучения в магистратуре Пензенского государственного университета по направлению «Педагогическое образование» профиль «Педагогика и психология воспитания». С февраля 2020 года в образовательный процесс вуза, наряду с офлайн, пришло онлайн обучение. Использование традиционного набора вербально-иллюстративных приемов передачи информации в триаде «лекция – семинар – зачет» не позволяет реализовать преимущества цифрового образования. Проводимое исследование позволяет сделать вывод о необходимости интерактивного взаимодействия преподавателей кафедры педагогика и психология и студентов магистратуры. Так, например, в процессе изучения курса «Педагогическая конфликтология» осуществляется единовременная онлайн трансляция урока, процесса реализации проекта, воспитательного мероприятия образовательных организаций педагогического кластера Пензенского педагогического института им. В. Г. Белинского ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» и семинарских занятий в магистратуре. Далее в ходе онлайн конференций осуществляется соотнесение позиций педагогов образовательных организаций и малых дидактических групп студентов магистратуры с целью выявления наиболее рациональных дидактических технологий и приемов психолого-педагогической коррекции самоорганизации педагогов и обучающихся. Особое внимание уделяется анализу готовности педагогов и обучающихся к использованию цифрового образовательного пространства в дидактических и мировоззренческих целях.

В процессе изучения курса «Современные проблемы науки и образования» в ряде образовательных организаций педагогического кластера из числа студентов магистратуры открываются цифровые платформы по анализу взаимодействия педагогических коллективов и обучающихся, направленного на реализацию смыслового отношения к компонентам цифровой педагогики в образовательном пространстве школ и вузов в контексте реализации интегративного подхода.

Особое внимание использованию компонентов цифровой дидактики уделяется при изучении студентами магистратуры курса «Мониторинг педагогической деятельности». Создается экспертная группа педагогов образовательной организации, преподавателя вуза и студентов магистратуры. По реально происходящим событиям конструктивного и деструктивного с точки зрения педагогической этики событиям, фиксируется и в ходе видео трансляции совместных заседаний дискуссионных педагогических групп проводится анализ по всей структуре мониторинга педагогической деятельности личности: исходные (генетические и социальные) предпосылки проявляемого личностью культурного и

личностного потенциала; влияние материнского, семейно-бытового, социального и педагогического пространства на становление готовности к цифровой деятельности и профессиональному выбору; наличие цифровой интеграции педагогических процессов школы и вуза; цифровая интеграция педагогического процесса вуза и процесса профессиональной адаптации во время проведения различного вида производственных практик; готовность выпускников вуз к цифровой дидактической и профессиональной самоорганизации и самореализации.

Исследование показывает, «очевидно, что сегодня основным вопросом цифровизации является разработка и подготовка базовой модели навыков и умений современного профессионала в области цифровых технологий, а именно выявление перечня ключевых компетенций и механизмов их обновления, с учетом региональных особенностей и определения пути личностного развития студента [1].

### Список литературы

1. Герасимова А.Г. Подготовка студентов к профессиональной деятельности в условиях цифровизации образования // Современные наукоемкие технологии. –2020.–№7.–С.136-140.

2. Сохранов-Преображенский В.В. Интерактивная поисковая деятельность как основа культурно–смысловой самоорганизации личности в условиях цифровой трансформации образования. Образование в современном мире: практики цифровой трансформации. Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием (Самара, 25 февраля 2021 года). Сборник научных трудов. Издательство «Ваш Взгляд», 443011, г. Самара, ул. Советской Армии, 271А-35, 519с.- с. 247 – 251.

Vladimir Vasilyevich Sokhranov-Preobrazhensky

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of Penza State University, Department of Pedagogy and Psychology»

### STUDY OF THE DISCIPLINES OF THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CYCLE IN THE CONTEXT OF INFORMATIZATION OF EDUCATION A

**Abstract:** the article analyzes the genesis of the relationship between culture and digital didactics; considers the possibilities of implementing the basics of digital didactics in the process of professional training of master's students using the disciplines of the psychological and pedagogical cycle.

**Keywords:** informatization, education, meaning, digital didactics.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДПО «ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ»

**Аннотация:** Определена потребность государства в кадрах, готовых к использованию в своей деятельности цифровых технологий. Рассмотрены мероприятия, направленные на формирование цифровых компетенций граждан. Представлена структура и содержание программы дополнительного профессионального образования «Облачные технологии в образовании», реализуемой в рамках программы персональных цифровых сертификатов.

**Ключевые слова:** облачные технологии; дополнительное профессиональное образование; цифровые компетенции.

Современный этап цифровизации всех сфер общественной жизни, цифровая трансформация государственного управления определяют вектор развития государства в области становления цифровой экономики как одного из приоритетных направлений развития страны. В свою очередь, это обуславливает потребность в профессиональных кадрах, готовых к использованию в своей деятельности цифровых технологий [1], что актуализирует вопрос формирования и развития цифровых компетенций, рассматриваемых как готовность к использованию цифровых технологий в различных контекстах с целью повышения результативности деятельности. Следует отметить, что цифровые компетенции включают не только умения и навыки владения цифровыми технологиями, но и определяют мышление и поведение, необходимые для достижения основных целей цифровой экономики.

Федеральным проектом «Кадры для цифровой экономики» [2] национальной программы «Цифровая экономика РФ» [1] определены основные мероприятия, нацеленные на развитие цифровых компетенций граждан РФ, результативность которых определяется, в том числе, количеством специалистов, прошедших переобучение в рамках дополнительного профессионального образования (ДПО). Одним из таких мероприятий стала государственная программа персональных цифровых сертификатов, реализуемая с 2020 года.

В рамках этой программы в Донском государственном техническом университете были разработаны программы ДПО по ключевым направлениям цифровой экономики (большие данные, интернет вещей, облачные вычисления, искусственный интеллект, системы распределенного реестра -блокчейн, нейротехнологии, виртуальная и дополненная реальность и др.). Одной из программ стала программа, «Облачные технологии в образовании» [3], разработанная на базе кафедры информационных технологий.

Программа ДПО «Облачные технологии в образовании» ориентирована на преподавателей вузов, педагогов НПО, СПО, ДПО, учителей школ, а также всех заинтересованных лиц, обладающий базовым уровнем цифровой грамотности. Актуальность этой программы, а именно, ее ориентация на изучение ключевых аспектов применения облачных технологий именно в образовательной деятельности, обусловлена необходимостью повышения квалификации педагогических кадров. Педагогические кадры выступают не только одних из основных источников и ресурсов развития цифровой экономики, соответствуя высокой динамике развития цифрового общества, но и отвечают за формирование цифровых компетенций обучающихся, что в условиях экспоненциального роста процесса цифровизации, требует непрерывного изменения содержания обучения, а также поиска новых форм, методов и обучения.

Целью программы «Облачные технологии в образовании» является формирование компетенции цифровой экономики в области управления информацией и данными, заключающуюся в способности слушателя осуществлять поиск и анализ информации, а также ее обработку и передачу с использованием цифровых средств, в частности – средств облачных технологий. Содержание компетенции включает в себя совокупность знаний, умений и навыков слушателей в области применения облачных технологий в образовательном процессе.

Образовательная программа направлена на совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области использования облачных технологий для организации образовательной деятельности, разработки интерактивных заданий, создания электронных образовательных ресурсов, повышения мотивации обучающихся. Формирование компетенции связано как с функциональной грамотностью в использовании электронных устройств и приложений, так и с осознанным применением цифровых технологий в быту и на рабочем месте педагога образовательной организации любого уровня.

Результаты обучения по программе ДПО «Облачные технологии в образовании» включает в себя:

- знания: терминологического аппарата облачных технологий, современных тенденций и возможностей использования облачных технологий в образовании, дидактических особенностей использования облачных сервисов, методических аспектов организации совместной деятельности обучающихся;
- умения: обосновано применять облачные сервисы для реализации дидактических целей обучения, использовать инструментарий облачных технологий для реализации совместной работы обучающихся в цифровой образовательной среде, организовать коммуникативное взаимодействие, разрабатывать электронные образовательные ресурсы;
- навыки: владения методикой использования облачных технологий в образовательной деятельности, применения инструментальных средств облачных технологий для получения практических результатов образовательной деятельности (облачных хранилищ данных,

облачных сервисов работы с документами, редакторов схем и диаграмм и взаимной интеграции этих сервисов в едином образовательном пространстве).

Программа рассчитана на 72 часа. Учебно-тематический план программы включает в себя два основных модуля: «Концепция облачных технологий» и «Облачные технологии в образовании».

В соответствии с правилами реализации программы цифровых сертификатов, обучение осуществлялось в формате онлайн с использованием дистанционных образовательных технологий. Все разработанные учебно-методические материалы (лекции, лабораторные работы, кейсы), а также оценочные материалы для входного, промежуточного и итогового тестирования были адаптированы к онлайн-формату и размещены на базе LMS Moodle.

Уровень сформированности компетенции (начальный, базовый, профессиональный, продвинутый) определялся по совокупности набранных баллов в соответствии с разработанными критериями оценки на основании выполнения слушателями итоговой диагностической работы и представления проектного задания.

В рамках первого набора, обучение по программе ДПО «Облачные технологии в образовании» успешно завершили 62 слушателя. Опыт реализации программы показал необходимость совершенствования методических подходов к формированию компетенции с учетом специализации слушателей: уточнения содержания обучения и введение вариативного блока в модульную структуру программы, а также разработки адаптивных тестовых заданий с учетом начального уровня цифровой грамотности.

### Литература

1. Цифровая экономика РФ // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения: 18.04.2020).

2. Кадры для цифровой экономики // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/> (дата обращения: 18.04.2020)

3. Облачные технологии в образовании // Университет 20.35 URL: [https://cat.2035.university/rall/course/6758/?project\\_id=27&p\\_cat=14](https://cat.2035.university/rall/course/6758/?project_id=27&p_cat=14) (дата обращения: 18.04.2020).

Ступина Мария Валерьевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»), доцент кафедры информационных технологий, кандидат педагогических наук, [masamvs@bk.ru](mailto:masamvs@bk.ru)

Stupina Maria Valerievna,

Associate Professor of the Department of Information Technologies, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Don State Technical University»

## **DEVELOPMENT OF THE APE PROGRAM "CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION"**

**Abstract:** The state's need for personnel ready to use digital technologies in their activities has been determined. Activities aimed at shaping the consideration of digital competencies. The structure and content of the program of additional professional education "Cloud technologies in education", implemented as part of the program of digital certificates, is presented.

**Keywords:** cloud technologies; additional professional education; digital competencies.

УДК 378.046.4

**И.Е. Тарасов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский технологический университет МИРЭА»

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ПЛИС**

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы организации образовательного процесса и повышения квалификации специалистов в области проектирования цифровых систем на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Изложены некоторые вопросы повышения квалификации специалистов, ориентированных на разработку цифровых систем, использующих несколько тактовых регионов. Отмечается, что обучение на базе моделирования не позволяет адекватно продемонстрировать негативное влияние ряда значимых эффектов, например эффекта метастабильности, для чего рекомендуется применение физического оборудования на базе ПЛИС с применением удаленного доступа к рабочей станции.

**Ключевые слова:** образовательные технологии; цифровые системы; моделирование; удаленный доступ.

Интенсификация импортозамещения и повышение актуальности проектирования высокотехнологичной продукции способствует повышению востребованности квалифицированных специалистов в области цифровой электроники. В аналитических обзорах (например, [1]) отмечается, что активное использование средств моделирования и прототипирования позволяет снизить общие затраты на проектирование изделий микроэлектроники. Общеизвестный маршрут проектирования цифровых устройств

предполагает применение в качестве макета программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) [2]. Активное развитие данной элементной базы приводит к тому, что кроме университетских программ обучения требуются также курсы повышения квалификации для практикующих специалистов.

Поскольку проектирование на базе ПЛИС производится с применением языков описания аппаратуры (HDL, Hardware Description Language), учебно-методические материалы во многом схожи по структуре и материалы с используемыми при обучении программированию. Однако поскольку ПЛИС представляют собой аппаратные компоненты, для глубокого понимания процессов внутри ПЛИС и особенностей трансляции исходных текстов необходимо понимание основ цифровой схемотехники. Практика учебного центра компании Xilinx в России [3] показывает, что повышение квалификации в области проектирования на базе ПЛИС протекает эффективнее для специалистов в области цифровой схемотехники, чем для программистов.

В части применения образовательных технологий можно выделить следующие подходы:

1. Занятия в форме презентаций, представляющие собой лекции и семинары.
2. Практические работы, выполняемые под руководством преподавателя, или самостоятельно на базе рабочего места с установленной системой автоматизированного проектирования (САПР).
3. С учетом возможностей современных информационных технологий в настоящее время активно распространяется удаленный доступ к рабочим местам с установленным аппаратным обеспечением.

Удаленный доступ к физическому оборудованию открывает новые возможности для демонстрации ряда важных особенностей цифровых систем. В частности, по наблюдениям автора, систематизированным по итогам проведения курсов повышения квалификации для более 300 слушателей, до трети российских разработчиков проектов на базе ПЛИС испытывают затруднения с таким важным вопросом, как организация мультисигментных проектов и реализация схем частотных переходов (CDC, Clock Domain Crossing). Актуальность данного вопроса обусловлена увеличением размеров цифровых кристаллов и невозможностью качественного распространения единого тактового сигнала по всей площади микросхемы. Ввиду этой проблемы в цифровой микроэлектронике активно используется архитектурный подход GALS (Globally Asynchronous, Locally Synchronous), который подразумевает исполнение цифрового проекта в виде набора подсистем, каждая из которых использует собственный тактовый сигнал, не синхронизируемый с тактовыми сигналами других компонентов проекта.

Возникающая при этом методологическая проблема заключается в том, что средства моделирования не могут адекватно воспроизвести объективно возникающую физическую проблему передачи цифровых сигналов между несинхронизированными фрагментами схемы. Возможность получения промежуточного уровня напряжения в процессе записи

сигнала в несинхронизированный с источником триггер описана в литературе и приводит к эффекту метастабильности. Языки описания аппаратуры и средства моделирования, входящие в состав САПР, воспроизводят временные диаграммы сигналов в том виде, в котором они заданы разработчиком проекта. При этом, например, описание кратных по частоте сигналов в модели будет воспроизведено в идеализированном виде, с синхронизированными фронтами сигналов, однако на практике будет наблюдаться дрейф частот и возникновение произвольных взаимных фазовых сдвигов. Поэтому обучение на базе моделирования и идеализированных моделей имеет существенный недостаток, не позволяя продемонстрировать на практике возникновение эффекта метастабильности и обучить методологии устранения его негативного влияния.

В качестве образовательных подходов для решения этой проблемы можно указать сочетание методических материалов в части изложения подходов Clock Domain Crossing и удаленного доступа к реальному оборудованию, подключаемого к рабочей станции с установленной САПР ПЛИС.

### Литература

1. И. Покровский. Стратегии развития электронной промышленности. Часть 2. Компоненты и технологии, №1/2017
2. [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)
3. <https://plis2.ru/training.html>

Тарасов Илья Евгеньевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский технологический университет МИРЭА» (ФГБОУ ВО «РТУ МИРЭА»), профессор кафедры корпоративных информационных систем, доктор технических наук, доцент, tarasov\_i@mirea.ru

Tarasov Ilya,

Doctor of Technics, Assistant professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian Technological University MIREA»

### EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TRAINING IN THE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS BASED ON FPGA

**Abstract:** The issues of organizing the educational process and professional development of specialists in the field of designing digital systems based on programmable logic integrated circuits (FPGA) are considered. Some issues of advanced training of specialists focused on the development of digital systems using several clock regions are stated. It is noted that simulation-based training does not adequately demonstrate the negative impact of a number of significant effects, for

example, the effect of metastability, for which it is recommended to use physical equipment based on FPGAs using remote access to a workstation.

**Keywords:** educational technologies; digital systems; modeling; remote access.

УДК 373.1:004.056.5

**Файзиев Рабим Аликулович**

Кафедра «Математические методы в экономике»  
Ташкентский государственный экономический университет  
Ташкент, Узбекистан

**Мирзакаримова Мухаббатхон Махмуд кизи**

Кафедра «Цифровая экономика и информационные технологии»  
Ташкентский государственный экономический университет  
Ташкент, Узбекистан

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММ НА ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Аннотация:** Эта статья основана на предоставлении базовой информации о разработке мультимедийных программ с целью предложения стратегий по преодолению высоких стандартов программ дистанционного обучения на уровне высшего образования. В настоящее время дистанционное образование становится важной частью системы образования в условиях глобализации. Каждое учебное заведение сосредоточено на сложных задачах и предлагает свои образовательные курсы как через общие, так и через устройства дистанционного обучения, чтобы продвигать свои программы на рынке. Это главная цель и необходимость внедрения качественных программ дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** мультимедийные программы, текст, аудио, телевидение, вычисления, образовательные инструменты, дистанционное обучение, Интернет, компьютерные технологии, сотрудничество, видеотехнология.

Сегодня реформирование и совершенствование системы непрерывного образования в нашей стране, находящейся на пути самостоятельного развития, внедрения передовых педагогических и информационных технологий и повышения эффективности образования, вышли на уровень государственной политики.

Непрерывное образование - это глубокое, всестороннее образование, идеальное сочетание различных форм, методов, инструментов, приемов и направлений обучения. Взаимосвязь его различных компонентов, рациональное применение определенных методов и приемов в образовательной среде обеспечивают качество непрерывного образования.

В развитых и развивающихся странах мира информатизации образования уделяется особое внимание. В связи с этим ищутся пути развития образования, повышения его эффективности, набирает популярность вопрос внедрения новых информационных технологий в образовании.

В настоящее время все учебные заведения оснащены современной компьютерной и телекоммуникационной техникой. Это требует нового подхода к работе педагогов. В условиях, когда в нашей стране внедряются государственные образовательные стандарты в соответствии с задачами, поставленными в Национальной программе обучения, использование учебных пособий нового поколения для качественной организации образовательного процесса в образовательных учреждениях будет служить в качестве основа для более быстрого развития технологии обучения.

Обучение студентов и переподготовка на основе мультимедиа - одно из самых актуальных проблем современности. Понятие мультимедиа вошло в нашу жизнь в начале 90-х годов. Возникает вопрос, а что это такое? Многие специалисты по-разному трактуют этот термин. На наш взгляд, мультимедиа - это интегрированный вид доставки учебных материалов студентам, основанный на эффектах аудио, видео, текста, графики и анимации (движение объектов в пространстве) на базе программного и аппаратного обеспечения информатики. В развитых странах этот метод обучения в настоящее время используется в сфере образования.

Обучение студентов с помощью мультимедиа имеет следующие преимущества:

- а) есть возможность более глубокого и полного усвоения данных материалов;
- б) возрастает желание поддерживать связь с новыми областями образования;
- в) достижение экономии времени в результате сокращения времени обучения;
- г) полученные знания надолго сохраняются в памяти человека и могут быть использованы на практике при необходимости.

Сегодня особое внимание уделяется внедрению и развитию дистанционного обучения на практике. Дистанционная организация учебного процесса - требование современности. Это говорит нам:

1. Охватывать одновременно большую аудиторию;
2. Организовать регулярный, быстрый, удобный и эффективный обмен информацией между учителями и учениками;
3. Предоставляет возможность студентам работать самостоятельно.

На самом деле, в настоящее время рост и важность дистанционного образования играют важную роль в системе образования. Количество высших учебных заведений во всем мире, предлагающих программы дистанционного обучения, значительно увеличилось за последние два десятилетия, и в большинстве стран наблюдается рост приема на дистанционное обучение. Литература, посвященная тенденциям дистанционного обучения, развивающимся методам обучения и новым технологиям дистанционного обучения, обширна. Однако быстрый рост технологий в этой области образования опередил исследования практики,

дизайна и моделей. Один признанный исследователь дистанционного образования прокомментировал: «Поскольку технология как система доставки имеет решающее значение для роста дистанционного образования, исследования отражают, а не направляют практику». Далее он объясняет, что эта форма обучения превратилась из специализированной формы обучения в «важную концепцию в обычном образовании» [1]. Одной из причин того, что дистанционное образование стало и остается настолько широко распространенным, особенно в сфере высшего образования, является то, что различные исследования подтвердили его практику, не выявив существенных различий в результатах обучения между традиционными студентами и студентами-заочниками. Недавнее исследование, опубликованное в 2005 году, показало, что это именно так. При сравнении студентов, которым был представлен один и тот же контент с использованием одной из трех настроек: традиционный класс, программное обеспечение для управления онлайн-курсами и CD-ROM, соответственно. Авторы не зафиксировали значительных изменений в общей удовлетворенности студентов между тремя группами [2]. Двадцатилетний мета анализ, опубликованный в прошлом году, зашел так далеко, показал, что 70% студентов, обучающихся на курсах дистанционного обучения, фактически превосходят своих сверстников на традиционных учебных курсах [3].

Ясно, что дистанционное образование останется формой обучения, и его расширение продолжает изменять ландшафт высшего образования. Одно определение дистанционного образования, датированное 1990 годом, описывало использование двусторонней электронной связи в качестве центрального арендатора [4]. Можно с уверенностью предположить, что почти все текущие дистанционные курсы, даже те, которые распространяются на самые отдаленные регионы, включают использование коммуникационных технологий в их реализации. Более того, сейчас студенты кампуса общаются со своими профессорами по электронной почте или с помощью программного обеспечения для управления курсами онлайн. Студенты, посещавшие университет за последние десять лет, скорее всего, получили сопровождение на компакт-дисках по крайней мере к одному из своих учебников. Теперь у преподавателей есть больше возможностей, чем когда-либо, когда речь идет о методах дистанционного обучения. Большинство из них уже смешивают разные технологии, чтобы стимулировать обучение, вовлечение и удержание студентов.

Если система дистанционного образования будет организована с использованием мультимедийных программ, этот процесс будет более качественным и действенным.

### **Литература**

1. Gunawardena, K., and Makayzak, M. 2004. Distance Learning. A Handbook of Research in Educational Communication and Technology: Second Edition. Jonassen, D. <http://www.aect.org/edtech/14.pdf>, p. 2.
2. Skylar A. et al. 2005. Distance Education: A Study of Alternative Methods and Types of Teaching Tools in Teacher Education. Journal of Special Education Technology, 20, 3, pp. 25-33.

3. Shahr M. and Nuemann Y. 2010. "Twenty Years of Research on Differences in Academic Performance Between Traditional and Distance Learning: A Summary Meta-Analysis and Examination of Trends." MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, Vol. 6, no. 2
4. Hilpe, D. and Fleming, S. 2002. Distance Learning Models in Critical Languages: An Evolving Definition of Distance Education. New technologies and language learning: examples of rarely learned languages. Sprin, K.

Файзиев Рабим Аликулович,

Ташкентский государственный экономический университет, профессор кафедры «Математических методов в экономике», Узбекистан, кандидат физ.-мат. наук, zktdu@yandex.ru.

Мирзакаримова Мухаббатхон Махмуд кизи,

Ташкентский государственный экономический университет, базовый докторант кафедры «Цифровой экономики и информационных технологий», Узбекистан, mmm.programmer@gmail.com.

Fayziev Rabim Alikulovich,

Tashkent State University of Economics, Professor of the Department of “Mathematical Methods in Economics”, Uzbekistan, Tashkent, st. Islom Karimov, 49, candidate of physical and mathematical sciences, +998 (93) 557-06-12, zktdu@yandex.ru.

Mirzakarimova Mukhabbatkhon Makhmud kizi,

Tashkent State University of Economics, basic doctoral student of the Department of “Digital Economy and Information Technologies”, Uzbekistan, Tashkent, st. Islom Karimov, 49, +998 (90) 950-07-28, mmm.programmer@gmail.com.

## USING OF MULTIMEDIA PROGRAMS AT DISTANCE EDUCATION

**Abstract:** This article is based on giving basic information about developing multimedia programs with the purpose of suggesting strategies for challenging high standard in distance learning programs at higher education level. At present, distance education is becoming an important part of education system in globalization. Every institution is focusing on challenging and offering their educational course through general as well through distance education devices in order to make market for its programs. There is a major goal and need to introduce quality distance education programs.

**Keywords:** multimedia programs, text, audio, television, computing, educational tools, distance education, internet, computer technology, collaboration, video technology.

Л.Э. Хаймина, Е.А. Деменкова, М.Е. Деменков,  
Л.И. Зеленина, Е.С. Хаймин, И.М. Зашихина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»

## МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ВЫПУСКНИКА ВУЗА

**Аннотация:** Предложена модель, задающая характеристику выпускника ВУЗа в виде набора компетенций, сформированных в процессе обучения. Рассматривается уровневый подход оценки параметров модели, предложены критерии выделения уровней, определены логические связи параметров и уровней модели.

**Ключевые слова:** модель, компетенция, демонстрационный экзамен, учебная дисциплина, портфолио выпускника.

### Введение

Вопрос разработки эффективных методов оценки сформированности компетенций обучающихся является актуальным для высших учебных заведений. Применяемый компетентностный подход для оценки результатов обучения позволяет оптимизировать процесс формирования набора компетенций и определения итоговой оценки для конкретного направления подготовки [4, 5]. Структура учебного плана при этом может моделироваться средствами теории полихроматических множеств и графов, учитывая в качестве элементов множества дисциплины учебного плана [1]. Для оценки сформированности компетенций могут применяться современные критерии оценки, используемые, например, в ходе проведения чемпионатов профессионального мастерства по стандартам WorldSkills [2].

Сотрудничество университетов и производственных организаций (работодателей) [3] ведёт к тому, что оценка сформированности компетенций выпускника может включать в себя не только мероприятия текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, проводимые в классической (привычной) форме зачётов и экзаменов, но и новые формы их проведения. С одной стороны, работодатели вовлекаются в образовательный процесс как равноправные участники формирования содержания образовательных программ. С другой стороны, выпускники вузов оказываются перед выбором вакансий, требования работодателей к которым становятся все более высокими. Сложность же формирования простого, но однозначно понятного описания требования к отбираемым кандидатам очевидна.

**Обобщенная модель оценки компетенций выпускника, сформированных в процессе обучения**

Портфолио выпускника, формируемого в процессе обучения, должно оценивать не столько изученные дисциплины, сколько степень освоения компетенций. Подобное портфолио позволит выпускнику продемонстрировать свой уровень подготовки, а работодателю принять правильное решение при выборе кандидата на работу.

Представим обобщенно модель выпускника как набор компетенций, которые сформированы в ходе обучения. Каждая компетенция может быть оценена набором параметров (показателей). В качестве параметров предлагается рассматривать следующие:

- результаты демонстрационных экзаменов (ДЭ) по стандартам WorldSkills (WS) по компетенции (компетенций может быть несколько);
- наличие профессиональной сертификации (сертификаций);
- подтверждённое участие в реализации проектов (прохождение производственной практики в организациях, имеющих вес в определённом профессиональном сообществе);
- степень освоения компетенции по результатам промежуточной и итоговой аттестации;
- наличие повышения квалификации по программам дополнительного профессионального образования, соответствующим объявленной вакансии.

### Бинарная модель сформированных компетенций

Рассмотрим модель  $A$ , которая будет задавать выпускника как набор сформированных компетенций ( $F(A)$ ). Возможные формы ее параметров представлены выше.

На первом этапе исследования модель может быть представлена булевой матрицей, определяющей наличие или отсутствие определённых параметров без их количественной оценки (степени выраженности).

Таблица 1. Структура модели оценки сформированности компетенций.

	Параметр 1 ДЭ	Параметр 2 Сертификация	Параметр 3 Проекты	Параметр 4 Оценка по дисциплине	Параметр 5 ДПО
Компетенция 1	*	*	*	*	
Компетенция 2	*	*		*	*
...				*	
Компетенция N	*		*	*	

\* - наличие данного параметра у кандидата.

При этом обязательным полем можно считать только наличие информации в столбце «Оценка по дисциплине». Это означает, что образовательная программа выпускником освоена на достаточном уровне.

Остановимся на трёх параметрах оценки сформированности компетенций (рисунок 1). Следует отметить, что при подборе кандидата на должность важно не только наличие у него определённых параметров модели, но и информация об уровне их сформированности. То есть модель  $A$  необходимо дополнить для каждой предметной области своим набором возможных качественных показателей. Так, например, ДЭ может быть дополнен информацией о комплекте оценочной документации (КОД), по которой он проводился, позволяющей определить степень важности (вклад) рассматриваемого показателя в общий

итог. При этом надо учитывать текущее состояние в ДЭ по компетенции: продолжительность экзамена по КОД, максимальная оценка по КОД. Если КОД маркируется X1.X2, то чем выше X1, тем выше значимость КОД (это же отражается и в продолжительности экзамена). X2 зависит от набора выбранных модулей задания, что может быть важно при оценке сформированности компетенций. В каждой компетенции набор максимально возможных модулей заранее определён, это позволит определить в модели составляющие по модулям части формирования обобщённой компетенции по компетенции WS. То есть детализация по каждому из параметров оценки сформированности компетенций очень важна и представлена ниже на примере двух параметров модели.

Таблица 2. Уровни ДЭ в процессе выбора

Продолжительность экзамена/ Содержание модулей	Более 8 часов	От 4 до 8 часов	Менее 4 часов
Набор модулей 1			*
.....			
Набор модулей N		*	

Таблица 3. Оценка дисциплин учебного плана в процессе выбора

Учебная дисциплина/ Формируемая компетенция	Компетенция 1	Компетенция 2	...	Компетенция M
Дисциплина 1	*			
...				
Дисциплина N	*			

Каждая из изучаемых дисциплин учебного плана формирует набор компетенций. Если упростить модель и считать, что оценка по дисциплине в равной степени оценивает сформированность каждой из них и не учитывать, что у дисциплин есть преемственность – одна формирует компетенцию на базовом уровне, другая продолжает формировать компетенцию, совершенствует практические навыки и пр. - то можно использовать оценку по дисциплине как количественный параметр. При этом можно провести нормализацию параметра: зачётные дисциплины – 1 балл; результаты экзаменов рассчитываются по формуле:

$$\text{Результат} = \frac{\text{Оценка по дисциплине}}{5} \quad (1)$$

Аналогичным образом можно количественно оценить и результат ДЭ:

$$\text{Результат} = \frac{\text{Набранные баллы ДЭ по КОД}}{\text{Максимальное количество баллов ДЭ по КОД}} \quad (2)$$

Результат наличия профессиональных сертификаций определим как

$$\text{Результат} = \frac{\text{Количество полученных сертификаций}}{\text{Количество возможных сертификаций}} \quad (3)$$

Таким образом, разработка модели формирования количественной оценки параметров модели является важным моментом.

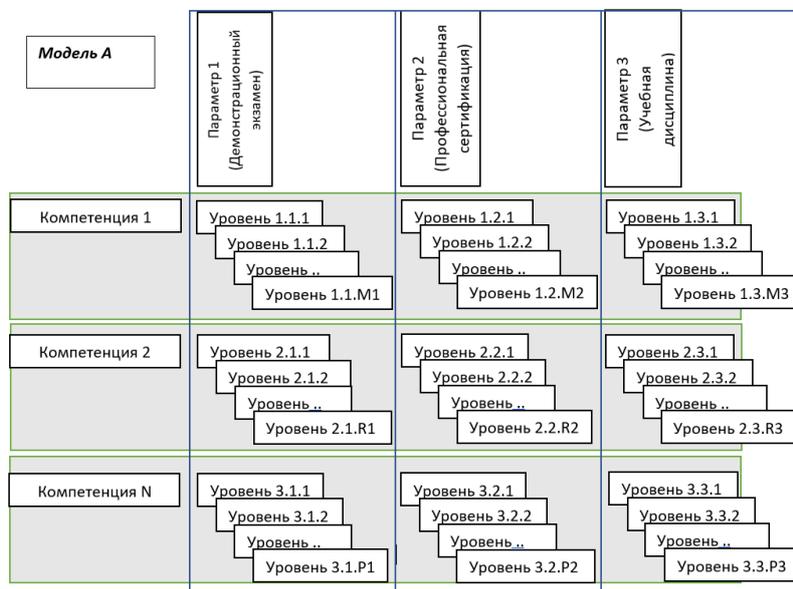


Рис.1. Схематичное представление модели выпускника А

Количество уровней конкретной компетенции в конкретном свойстве (количество различных значений параметров) для каждой компетенции может быть различно. В связи с тем, что представленная модель бинарна, то логично уровни освоения учебной дисциплины представить градацией интервалов (например, уровень N.3.1 - значение 3/5;...; уровень N.3.3 - значение 1).

Наличие по дисциплине оценки 5 означает, что параметр имеет 3 уровень. Тогда для бинарной модели можно представить три набора значений:

если  $F_{1.3.1}(A)=1$ , то  $F_{1.3.2}(A)=0$  и  $F_{1.3.3}(A)=0$ ; если  $F_{1.3.2}(A)=1$ , то  $F_{1.3.1}(A)=0$  и  $F_{1.3.3}(A)=0$ ; если  $F_{1.3.3}(A)=1$ , то  $F_{1.3.1}(A)=0$  и  $F_{1.3.2}(A)=0$ .

Далее рассмотрим подход суммарного дифференцирования оценки на примере наличия профессиональных сертификатов. Если по компетенции возможно три сертификата, а у выпускника есть два из них, то в модели это будет выглядеть следующим образом:  $F_{1.2.1} = 1$ ,  $F_{1.2.2} = 0$ ,  $F_{1.2.3} = 1$ . Тогда общая оценка сформированности компетенции по данному свойству (случай наличия трёх сертификатов) примет вид:

$F(\text{Компетенция1, параметр2, уровень1})= 1$ , если  $F_{1.2.1}(A) \vee F_{1.2.2}(A) \vee F_{1.2.3}(A)=1$ ;

$F(\text{Компетенция1, параметр2, уровень2}) = 1$ , если  $(F_{1.2.1}(A) \wedge F_{1.2.2}(A)) \vee (F_{1.2.1}(A) \wedge F_{1.2.3}(A)) \vee (F_{1.2.2}(A) \wedge F_{1.2.3}(A)) = 1$ ;

$F(\text{Компетенция1, параметр2, уровень3})= 1$ , если  $F_{1.2.1}(A) \wedge F_{1.2.2}(A) \wedge F_{1.2.3}(A)=1$ .

Таким образом, итоговая (суммарная) оценка будет получена по результатам подсчётов всех имеющихся значений, ступенчатость расчётов которых описана выше.

Работодатель, подбирающий сотрудника, на основе модели А может сформировать требования к претенденту. Следует отметить, что представленная модель А может быть дополнена новыми параметрами, например, результатами собеседования, выполнения тестового задания (то есть заказ работодателя будет представлять некую расширенную модель В). Важно, что набор её свойств задан с учётом тех же параметров, что и модель А, то есть для оценки претендента на занятие вакансии будут учитываться те же группы свойств.

## Заключение

Таким образом, в представленной трехмерной модели выпускника каждому из параметров оценки сформированности компетенций определен набор возможных качественных показателей. Достоинством модели является возможность количественного измерения итогового результата по определению уровня подготовленности выпускника. Данная модель может быть использована работодателями при отборе кандидатур на объявленные вакансии и при необходимости расширена дополнительными параметрами.

Хорошей практикой может стать рассмотрение формирования цифрового следа выпускника, включающего помимо рассмотренных выше параметров участие в проектах и освоение программ дополнительного профессионального образования.

## Литература

1. Павлов В.В. Структурное моделирование в CALS-технологиях/ В.В. Павлов; [отв.ред.Ю.М. Соломенцев]; Ин-т конструкторско-технологической информатики РАН. – М.: Наука, 2006. – 307 с.
2. Khaimina L.E., Demenkova E.A., Demenkov M.E., Khaimin E.S., Zelenina L.I., Zashikhina I.M. MATHEMATICAL MODELLING IN LEARNING OUTCOMES ASSESSMENT (BINARY MODEL FOR THE ASSESSMENT OF STUDENT'S COMPETENCES FORMATION). Mathematics and Informatics. 2020. Т. 63. № 3. С. 297-305.
3. Бурцева К.Ю. Стейкхолдерский подход к оценке деятельности университетов // Сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов. РЭУ им. Г.В. Плеханова. Москва, 2016. С.62-69
4. Деменкова Е.А, Деменков М.Е, Зеленина Л.И. Разработка математической модели оценки сформированности компетенций в вузе. Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 1 (74). С.85-93.
5. Сибикина И. В., Квятковская И. Ю., Космачёва И. М. Оценка уровня сформированности компетенции студента вуза на примере графовой модели / И.В. Сибикина, И.Ю. Квятковская, И.М. Космачёва // Вестн. Саратов. гос. техн. ун-та. – 2014. – No 2. – С. 179–185.

Хаймина Людмила Эдуардовна,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
доцент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности, кандидат педагогических наук, доцент, [l.khaimina@narfu.ru](mailto:l.khaimina@narfu.ru)

Деменкова Екатерина Алексеевна,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
и.о. зав. каф. информационных систем и технологий, кандидат технических наук,  
[e.demenkova@narfu.ru](mailto:e.demenkova@narfu.ru)

Деменков Максим Евгеньевич,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
доцент кафедры информационных систем и технологий, кандидат технических наук, доцент,  
[m.demenkov@narfu.ru](mailto:m.demenkov@narfu.ru)

Зеленина Лариса Ивановна,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
доцент кафедры прикладной математики и высоко-производительных вычислений, кандидат  
технических наук, доцент, [l.zelenina@narfu.ru](mailto:l.zelenina@narfu.ru)

Хаймин Евгений Сергеевич,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационной  
безопасности, [e.khaymin@narfu.ru](mailto:e.khaymin@narfu.ru)

Зашихина Инга Михайловна,

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»,  
доцент кафедры философии и социологии, кандидат философских наук, доцент,  
[i.zashikhina@narfu.ru](mailto:i.zashikhina@narfu.ru)

Khaimina Liudmila, PhD (Pedagogy), Associate Professor, «Northern (Arctic) Federal University  
named after M.V. Lomonosov»

Demenkova Ekaterina, PhD (Technical Sciences), Associate Professor, «Northern (Arctic) Federal  
University named after M.V. Lomonosov»

Demencov Maxim, PhD (Technical Sciences), Associate Professor, «Northern (Arctic) Federal  
University named after M.V. Lomonosov»

Zelenina Larisa, PhD (Technical Sciences), Associate Professor, «Northern (Arctic) Federal  
University named after M.V. Lomonosov»

Khaimin Evgenii, Senior Lecturer, «Northern (Arctic) Federal University named after M.V.  
Lomonosov»

Zashikhina Inga, PhD (Philosophy), Associate Professor, «Northern (Arctic) Federal University  
named after M.V. Lomonosov»

## **A MODEL FOR ASSESSING THE COMPETENCY FORMATION OF A MODERN UNIVERSITY GRADUATE**

**Abstract:** The authors of the article suggest an assessment model that specifies the competencies of a university graduate formed in the learning process. The level approach to the parameters of the assessment model is considered. The study proposes criteria for assessment levels. The authors also determine logical links for model parameters and assessment levels.

**Keywords:** model, competency, demonstration exam, academic discipline, graduate portfolio.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА

**Аннотация:** Рассматривается технологический подход к проектированию массового открытого онлайн курса, обеспечивающий качество дистанционного обучения при отсутствии контакта с обучающимися в аудитории. Описывается структура темы дистанционного курса и анализируется зависимость её содержания от выбранной теории обучения: бихевиоризма, конструктивизма или коннективизма. Приводится пример структуры темы «Методы и приёмы обучения» в массовом открытом онлайн курсе по методике обучения физике.

**Ключевые слова:** педагогическое проектирование; цифровая образовательная среда; дистанционные образовательные технологии; дистанционный курс; технологическая карта.

Основу проектирования массовых открытых онлайн курсов, располагающихся на облачных платформах, составляют различные модели педагогического дизайна: ADDIE, ALD, SAM, SMART, COI, ASSURE [1]. Эти модели положены в основу проектирования LMS платформ для дистанционного обучения, таких как Moodle, Canvas, Coursera. Одна из наиболее распространённых моделей ADDIE включает в себя пять этапов проектирования: анализ целевой аудитории, дизайн системы дистанционного обучения, разработка учебных материалов, внедрение дистанционного курса и оценка его эффективности.

При разработке дистанционных курсов в LMS именно качество учебных материалов и форма их представления влияет на качество курса. Большинство дистанционных курсов, разработанных преподавателями вузов в условиях карантина, представляли собой коллекцию презентаций, видеолекций или заданий. В первую очередь, это связано с тем, что до пандемии дистанционное обучение и цифровая образовательная среда рассматривались как дополнение к очному обучению. Полностью дистанционное обучение имеет методологические и организационные отличия. Б. Минс, М. Бакия и Р. Мерфи, изучая эффективность различных видов онлайн обучения, пришли к выводу, что успешные результаты формируются только при комбинации нескольких факторов, таких как педагогический дизайн, обучающий контекст, используемые технологии (цифровые и педагогические) [2].

Технологический подход к проектированию онлайн курса позволяет не потерять в качестве дистанционного обучения при отсутствии контакта с обучающимися в аудитории.

Инструментом для реализации технологического подхода при проектировании является педагогический сценарий или технологическая карта. При проектировании структуры технологической карты мы опирались на принципы педагогического дизайна Р. Ганье [1]. Технологическая карта массового открытого онлайн курса разрабатывается на основе тематического планирования и рабочей программы дисциплины. Содержание курса делится на темы (модули). Каждый модуль онлайн курса обязательно содержит четыре блока: теоретический, практический, контрольный и коммуникативный. Теоретический блок включает в себя видеоуроки и презентации, ссылки на электронные учебники и другие источники информации. В практическом блоке размещаются задания на отработку умений, интерактивные тренажёры, семинары. Контрольный блок содержит тесты на диагностику уровня знаний обучающихся. В коммуникативном блоке размещаются форумы, чаты и ссылки на видеоконференции для организации общения и рефлексии.

Приведём пример структуры модуля «Методы и приёмы обучения» в онлайн курсе по методике обучения физике (табл.1).

На объём и содержание материала, размещённого в каждом блоке темы, оказывает влияние теория электронного обучения, положенная в основу проектирования курса: бихевиоризм, конструктивизм или коннективизм

Бихевиоризм предполагает обучение конкретным знаниям, умениям и навыкам, контроль планируемых результатов на каждом этапе обучения. Поэтому при проектировании онлайн курса в теории бихевиоризма главную роль играют теоретический, практический и контрольный блоки в каждой теме курса, меньшее внимание уделяется коммуникативному блоку темы.

Таблица 1. Структура темы «Методы и приёмы обучения» в онлайн курсе

Блок темы / модуля	Наполнение темы / модуля	Ресурсы СДО	Оценивание
Теоретический блок	Лекция «Методы и приёмы обучения физике»	Гиперссылка на видео	
	Презентация «Методы и приёмы обучения физике»	Файл	
	Описание педагогических приёмов	Файл	
Практический блок	Задание «Проектирование урока на основе методического конструктора приёмов»	Задание	5
	Интерактивный тренажёр «Методы обучения»	Scorm-пакет	3
Контрольный блок	Тест по теме «Методы и приёмы обучения физике»	Тест	5
Коммуникативный блок	Опрос «Эффективные приёмы обучения»	Опрос	2
	Форум «Можно ли использовать один и тот же приём на уроках разных типов?»	Форум	5

В теории конструктивизма большее внимание уделяется опыту решения практических задач, формированию компетенций обучающихся. Дистанционный курс, разработанный с использованием данного подхода, в содержании каждой темы будет делать акцент на теоретическом и практическом блоках, оставляя контроль и коммуникацию на втором плане.

Теория коннективизма предполагает обучение через обмен опытом. Планируемый результат дистанционного курса, спроектированного в теории коннективизма, слабо прогнозируем и диагностируем. В каждой теме дистанционного курса главную роль играют практический и коммуникативный блоки.

Визуализация структуры темы дистанционного курса позволяет оптимизировать его содержание (рис.1). На диаграмме представлено количество цифровых образовательных ресурсов в каждом блоке темы. Темы курса выделены разным цветом. Поскольку количество ресурсов смещено в сторону практического блока, можно сделать вывод, что представленный на рис.1 курс является конструктивистским. Диаграмма коннективистского курса будет смещена в сторону коммуникативного блока. Курс в теории бихевиоризма должен быть самым симметричным.

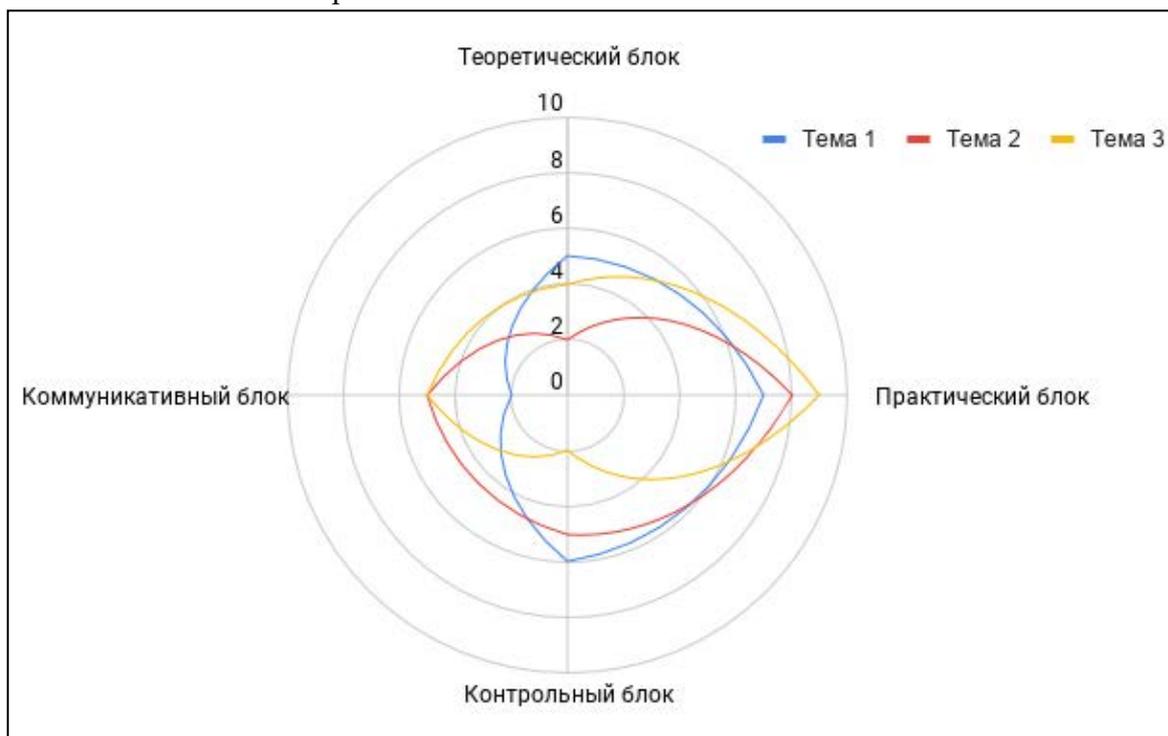


Рис.1. Визуализация структуры каждой темы дистанционного курса

Эффективность технологического подхода к проектированию массовых открытых онлайн курсов была доказана при апробации технологической карты на занятиях с бакалаврами и магистрами направления «Педагогическое образование» в рамках дисциплин «Теория и методика дистанционного обучения», «Педагогический дизайн и проектирование», «Организация учебного процесса в цифровой образовательной среде» [5], а также на курсах

повышения квалификации педагогов по темам «Электронные образовательные технологии в учебном процессе», «Внедрение ФГОС СПО по ТОП-50: дистанционные образовательные технологии и электронное обучение в образовательном процессе», «Электронная информационная образовательная среда вуза» [4] и «Инструменты дистанционного обучения в цифровой школе» [3]. Всего в апробации приняло участие более 100 студентов физического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета и более 800 педагогов образовательных организаций Пермского края.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о целесообразности использования технологического подхода к проектированию онлайн курсов. Технологическая карта обеспечивает комплексное планирование и проектирование учебного процесса, качественный подбор материалов и заданий, эффективную организацию последовательности их изучения и выполнения.

### Литература

1. Gagne, R. Principles of instructional design / Robert M. Gagne, Leslie J. Briggs, Walter W. Wager. – 4th ed. – Harcourt Brace College Publishers, 1992. 392 p.
2. Means B., Bakia M., Murphy R. Learning Online: What research tells us about whether, when and how. New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2014. 232 p.
3. Онлайн курс «Инструменты дистанционного обучения в цифровой школе». – URL: [https://eduregion.ru/courses/instrumenty-distantsionnogo-obucheniya-v-tsifrovoy-shkole/?sphrase\\_id=53397](https://eduregion.ru/courses/instrumenty-distantsionnogo-obucheniya-v-tsifrovoy-shkole/?sphrase_id=53397) (дата обращения: 16.04.2021).
4. Система дистанционного обучения отдела ДПО ПГГПУ. – URL: <https://fppkdo.ru/> (дата обращения: 16.04.2021).
5. Система электронной поддержки образовательных курсов ПГГПУ. – URL: <https://moodle.pspu.ru/> (дата обращения: 16.04.2021).

Худякова Анна Владимировна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»), доцент кафедры физики и технологии, кандидат педагогических наук, ahudyakova@pspu.ru

Hudyakova Anna,

Ph.D. (Education), Associate Professor, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Perm State Humanitarian Pedagogical University”

## LESSON'S TECHNOLOGY TOOLKIT FOR INSTRUCTIONAL DESIGN OF AN ONLINE COURSE

**Abstract:** The article considers technological approach for instructional design of a massive open online course. It ensures the quality of distance learning when there is no contact with students in the classroom. The structure of the topic of the online course is described. The content's dependence on the theory of learning is discussed. Three theories behaviorism, constructivism and connectivism are discussed. An example of the topic "Methods and techniques of teaching" in the massive open online course "Teaching physics" is given.

**Keywords:** instructional design; digital educational environment; e-learning technologies; online course; lesson's technology toolkit.

**УДК 37.018.4**

**Т.Ю. Шейна**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ «КОМПЬЮТЕРНОЙ ШКОЛЫ ПГУ»**

**Аннотация:** В статье приведен сравнительный анализ успеваемости учеников УДО «Компьютерная школа ПГУ», обучающихся в очном и дистанционном формате на примере двух курсов. Сделаны выводы о плюсах и минусах дистанционной формы обучения старшеклассников в области дополнительного образования.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; дополнительное образование.

В конце марта 2020 года все образовательные учреждения России столкнулись с необходимостью срочно перейти на дистанционный формат работы. Это вызвало очень серьезные трудности, как у самих педагогов, так и у учеников, а также их родителей. С подобными трудностями пришлось столкнуться и педагогическому составу учреждения дополнительного образования «Компьютерная школа ПГУ» (далее - КШ ПГУ).

Так как учебный год в данном образовательном учреждении длится только до конца апреля, у преподавателей школы фактически не было времени осваивать какие-либо специализированные образовательные платформы. В связи с этим последние учебные занятия в основном проводились посредством размещения всех необходимых материалов на сайте школы (<http://cschool.perm.ru>), а обмен информацией между педагогами и учениками осуществлялся с помощью электронной почты.

Чтобы апробировать полноценный вариант дистанционного обучения, было предложено провести для всех старшеклассников, знакомых с языком программирования Python, бесплатный летний курс «Разработка приложений на языке Python». Разработкой данного курса занималась автор данной статьи. В качестве онлайн-платформы было решено

использовать платформу Google classroom, а непосредственно онлайн-занятия проводить с помощью сервиса видеоконференций Zoom. После регистрации в Google classroom ученики получали возможность просматривать видеозаписи лекций, скачивать их текстовый вариант, получать домашние задания, отправлять свои решения преподавателю, задавать вопросы, получать оценки и замечания по своим задачам.

На курс записалось 14 учеников. К окончанию курса можно было увидеть четкое разделение детей по их успеваемости практически пополам. Семь человек активно работали, выполняли практически все задания и к концу курса получили твердую оценку 5. Еще три человека начали активно работать на первых занятиях, но потом вообще перестали присылать задания. Еще 4 человека фактически не работали с первых же занятий. Но уже то, что половина детей получили не просто положительную оценку, а оценку «отлично», говорило о том, что подобный формат обучения имеет право на существование.

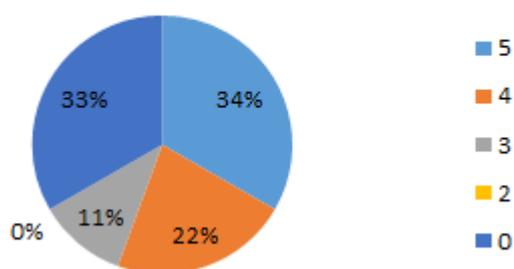
Несмотря на то, что 2020/2021 учебный год практически по всей стране начался в очном формате, в КШ ПГУ было решено не отказываться полностью дистанционного формата обучения. В первом полугодии в старшем отделении школы было решено на два курса («Профильный курс информатики» и «Язык Python. Основы программирования»), в качестве эксперимента, набрать как очные, так и дистанционные группы.

Формат проведения занятия остался прежним, то есть онлайн-занятия проводились на платформе Zoom, а все материалы и задания ученики получали с помощью Google classroom.

Итоги эксперимента оказались следующими. На «Профильном курсе информатики» количество неуспевающих учеников в очной и дистанционной группах оказалось практически одинаковым – 33%. При этом следует заметить, что в КШ ПГУ к неуспевающим ученикам относятся те, кто по итогам полугодия получает оценку 0, то есть набирает менее 40 процентов от максимально возможной суммы баллов. Оценка 2 считается положительной, и ее получают те ученики, кто набрал от 40 до 50 процентов от максимально возможной суммы баллов. Но вот количество учеников, получивших оценки 4 и 5 очень сильно отличалось. В дистанционной группе таковых было 56%, а в очной – только 11% (см. рисунки 1 и 2). Отметим также, что занятия в обеих группах вел один и тот же преподаватель.

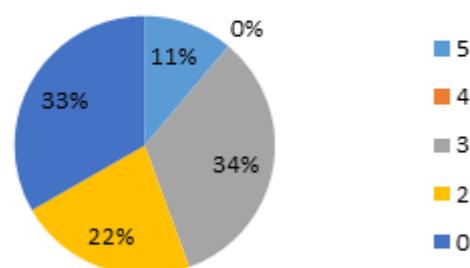
На курсе «Язык Python. Основы программирования» была одна очная и две дистанционных группы. Сразу отметим, что в занятия вели два преподавателя: один вел только одну дистанционную группу, другой – очную и дистанционную.

**"Профильный курс" дистанционно**



*Рис. 1. Успеваемость в дистанционной группе «Профильного курса»*

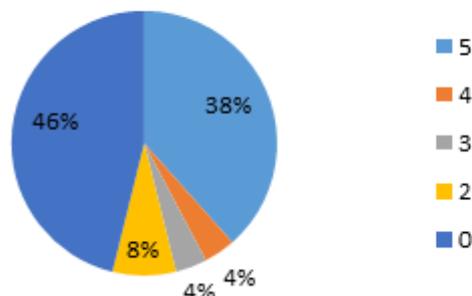
**"Профильный курс" очно**



*Рис. 2. Успеваемость в очной группе «Профильного курса»*

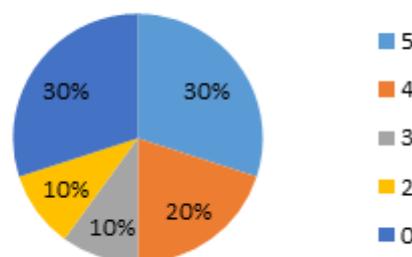
Здесь ситуация была несколько иной. Количество неуспевающих учеников в очной группе оказалось 30% против 46% в дистанционных группах. Оценки 4 и 5 получили 50% учеников в очной и 42% в дистанционных группах (см. рисунки 3 и 4).

**Язык Python дистанционно**



*Рис. 3. Успеваемость в дистанционной группе курса "Язык Python"*

**Язык Python очно**



*Рис. 4. Успеваемость в очной группе курса "Язык Python"*

В конце первого полугодия среди учеников очных групп был проведен опрос, какой формат обучения они предпочитают во втором полугодии. 80% детей проголосовали за дистанционный формат. В итоге во втором полугодии оба этих курса были переведены полностью на дистанционный формат. Следует отметить, что те ребята, которые не хотели учиться дистанционно, в итоге, фактически бросили учиться уже после первых занятий. Это говорит о том, что действительно среди детей есть определенный процент, которые фактически просто не могут учиться в дистанционном формате.

По итогам второго полугодия можно увидеть значительное повышение успеваемости по сравнению с первым полугодием (31% неуспевающих на курсе «Язык Python» и 18% - на «Профильном курсе»). Конечно, в основном, это объясняется тем, что слабые ученики уже отсеялись после первого полугодия. Но значительным плюсом для многих детей стало то, что они имели возможность в случае пропуска занятия или неполного понимания материала заново просмотреть видеозапись занятия. Кроме этого, если на очном обучении дети самостоятельно писали лекции, то при дистанционном обучении они получали готовые материалы с полным текстом занятия. Следующий важный момент – это то, что после

отправки задания дети получали замечания по каждой задаче и имели возможность пересдачи неверно решенных заданий. Несмотря на то, что на очном обучении ученики тоже имели возможность переделать неверно решенные задания, этой возможностью практически никто не пользовался.

К серьезному минусу дистанционного формата обучения относятся, конечно же, отсутствие живого контакта между преподавателем и учениками. Преподаватель не видит глаз ученика и реакции детей на изложение материала. Вторым немаловажным минусом является то, что далеко не все дети умеют заставить себя работать самостоятельно.

В любом случае можно сделать вывод, что дистанционный формат обучения имеет право на существование, особенно для учеников старших классов. Особенно это актуально для учреждений дополнительного образования, к каковым относится КШ ПГУ. Далеко не все дети имеют возможность личного присутствия на занятиях в подобных учреждениях, а дистанционный формат занятий дает им возможность получать полноценные знания в интересующей их сфере, вне зависимости от места их проживания.

Шейна Татьяна Юрьевна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»), старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики, tsheina@yandex.ru  
Sheina Tatiana,

Senior Lecturer of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education " Perm State National Research University "(Perm State National Research University)

## COMPARATIVE ANALYSIS OF FULL-TIME AND DISTANCE LEARNING ON THE EXAMPLE OF THE PSU COMPUTER SCHOOL

**Abstract:** The article presents a comparative analysis of the performance of pupils of the PSU Computer School, who study in full-time and distance learning on the example of two courses. Conclusions are drawn about the pros and cons of distance learning for high school students in the field of additional education.

**Keywords:** distance learning; additional education

**ДОКЛАДЫ СЕКЦИЙ  
ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ  
ЦИФРОВИЗАЦИИ СОЦИУМА  
РЕНОВАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ  
ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФОРМАТИЗАЦИИ  
ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ В ГОД НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

УДК 37.01

Блинникова О.Н., Пачин А.Р.

Липецкий государственный технический университет

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ МОЛОДЕЖИ КАК КОМПОНЕНТ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ**

**Аннотация:** в статье раскрывается сущность понятия информационная грамотность. Дается характеристика информационной грамотности в контексте образовательной политики.

**Ключевые слова:** информационная грамотность, молодежь, образовательная политика.

Информационная грамотность является важной в настоящее время характеристикой современной личности. Не случайно на уровне образовательной политики формирование цифровой грамотности является одним из приоритетных направлений. Так, Линда Твитчетт отмечает, что «сегодня в развитых странах есть условия для формирования общества с высокой цифровой грамотностью и много возможностей для развития навыков у детей, молодёжи. Цифровая среда стремительно развивается. Учебники переходят в электронные форматы, обучение становится персонализированным. В школах внедряются программы, направленные на повышение цифровой грамотности, учителя проходят курсы повышения квалификации. Библиотеки улучшают обслуживание, предоставляют пользователям доступ к цифровым фондам; архитектурные и технологические инновации позволяют создавать в библиотеках среду для цифрового обучения» [3]. Автор справедливо отмечает распространение в развитых странах тенденцию цифровизации. Внедрение повсеместно различного рода программ повышающих цифровую грамотность обеспечивает создание цифровой среды. При этом важно понимать значение методического сопровождения на институциональном уровне.

Линда Твитчетт отмечает, что «молодёжь активно пользуется новыми технологиями, а молодёжная среда насыщена мобильными устройствами и, что неудивительно, так как

популярность социальных медиа очень велика. Свободный доступ к технологиям и умение искать информацию не гарантируют, что у молодых людей есть все необходимые навыки для успешного существования в цифровой среде. Международные исследования показывают, что сегодняшняя молодёжь – не «цифровые аборигены», с рождения умеющие пользоваться технологиями. Им не хватает знаний и навыков, чтобы эффективно пользоваться информационными и компьютерными технологиями, критически их оценивать и не подвергать себя опасности» [3]. Существует множество различных способов научиться эффективно пользоваться интернет ресурсами и критически использовать найденную информацию. Проблемой и угрозой для личности является проявление интернет-зависимости. Борьба организована комплексно на уровне государства, с созданием различного рода центров снижения интернет-зависимости. Важное значение при этом имеют образовательно-развивающие сайты, повышающие уровень цифровых знаний, умений, грамотности.

Понятие «цифровая грамотность» можно встретить в современных исследованиях. Так в работах М.В. Кузьминой «Цифровая грамотность – это способность создавать и использовать контент с помощью цифровых технологий, включая навыки компьютерного программирования, поиск и обмен информацией, коммуникацию с другими людьми» [1]. Следует отметить, что в данное понятие заложен процессуальный контекст, связанный с развитием цифровых способностей. Актуальным является подготовка соответствующих специалистов.

В «Методических рекомендациях для работников образования в рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда»» [1] отмечается, что «для цифровой экономики необходимы компетентные кадры и грамотная образовательная политика. А для их подготовки необходимо модернизировать систему образования и профессиональной подготовки, привести образовательные программы в соответствие с нуждами цифровой экономики, широко внедрить цифровые инструменты учебной деятельности и целостно включить их в информационную среду, обеспечить возможность обучения по индивидуальному учебному плану в течение всей жизни – в любое время и в любом месте» [1]. Следует отметить, что требуется трансформация образования через призму процессов цифровизации, что требует целенаправленных усилий на уровне государственном и региональном.

В приоритетном проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [1] отмечается, что основным является «внедрение онлайн-обучения», «массовых открытых онлайн-курсов», «обучающих курсов с интерактивным участием и открытым доступом через интернет» [1]. Для реализации данного проекта направлены весь научно-образовательный потенциал образовательных организаций.

О проблемах цифровой грамотности молодежи говорили эксперты на сессии ««Продвижение возможностей цифрового развития в молодежной среде» на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ)» [2].

Следовательно, государству необходимо обеспечить подготовку специалистов, владеющих цифровой грамотностью. Важным в этой связи является разработка пособий, методических рекомендаций, учебных программ способствующих развитию информационной грамотности. Увеличение информационного потока ведет к востребованности навыков аналитико-синтетической переработки информации из различных источников. В рамках научно-исследовательской работы и дисциплин данного цикла востребованным будет введение курсов академического письма, формированию навыков правильного цитирования, оптимального выбора алгоритма в поиске адекватной информации.

### Список используемой литературы

1.Формирование цифровой грамотности обучающихся: Методические рекомендации для работников образования в рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» / Авт.-сост. М.В. Кузьмина и др. –Киров: ИРО Кировской области, 2019 - 47 с.

2.Булкина Елизавета Эксперты призвали повышать уровень цифровой грамотности молодежи, <https://vz.ru/news/2021/6/7/1103026.html>

3.Твитчетт Линда Повышение цифровой грамотности детей и молодёжи: возможности и проблемы для библиотек, <https://gazetargub.ru/?p=6383>

Blinnikova O.N. Pachin A.R.

Lipetsk State technical university

### YOUTH INFORMATION LITERACY AS A COMPONENT OF EDUCATIONAL POLICY

**Abstract:** the article reveals the essence of the concept of information literacy. It describes information literacy in the context of educational policy.

**Keywords** information literacy, youth, educational policy.

**С.Б. Моргунова, Ж.А. Яруллина**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет "МЭИ"

**Ю.М. Гришаева**

Государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
Московский государственный областной университет

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: АСПЕКТ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Аннотация:** в статье рассмотрена роль включения информационных систем в образовательный процесс. Приведен обзор некоторых исследований по внедрению педагогических методик цифровой образовательной среды вуза. Обсуждаются преимущества и недостатки цифровизации образования. Делается вывод о необходимости тщательных исследований в ожидаемых результатах интегрирования цифровых технологий в процесс обучения.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, цифровизация образования; образовательные инновации; цифровая образовательная среда; информационное пространство.

Национальный проект «Образование» [4] повышает требования к фундаментальной подготовке студентов. Акцентируется внимание на развитии деятельности, которая обеспечивает высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. По результатам федерального проекта ожидается стопроцентное обеспечение образовательных организаций стабильным и быстрым Интернет-соединением, а также внедрение целевой модели цифрового образования.

Становится очевидным факт, что устоявшаяся подготовка специалистов, всё меньше отвечает современным требованиям.

От современных выпускников вузов работодатели ожидают серьезные знания, умения и навыки, содержащие подготовленность к самостоятельному выполнению профессиональных действий, а также иметь способность оценивать результаты своего труда. Осуществлению этих важных требований способствуют педагогические инновации. Инновации в образовательной деятельности – это применение новых знаний, приёмов, подходов, технологий и методов активного и интерактивного обучения [2], [6], [11].

Кроме того, современные реалии диктуют свои условия развития образования и научного мира: потрясшая недавно весь мир пандемия Covid-19, заставила преодолевать трудности невозможности личных встреч, организаций научных мероприятий и традиционного образовательного процесса. Цифровизация преподавания и обучения в сфере высшего образования может привести к целому ряду постепенных или более радикальных цифровых преобразований. Некоторые исследователи [12] приходят к выводу, что цифровая трансформация в ответ на пандемию будет иметь далеко идущие последствия.

Значительное место в науке и образовании стали занимать инновационные технологии, информационные системы и академические социальные сети.

Данные исследований некоторых зарубежных авторов [8] показывают меняющиеся методологические подходы к решению растущего разнообразия информационных систем в постоянно меняющихся образовательных контекстах. К ним относятся методы исследования для учета новых знаний и представлений знаний, которые доступны с помощью динамических, мобильных и разнообразных вычислительных технологий. Это влияет на качество обучения в результате использования образовательных инноваций в формальной и неформальной обстановке. Данные обзоров показывают переход от исследований, связанных с использованием информационных ресурсов в традиционных классах, к исследованиям в разных контекстах между образовательной организацией и домом, компьютерными обучающими устройствами, к обучению с помощью персонализированных мобильных устройств.

Так, например, некоторые авторы исследуют методику перевернутого класса как одну из многих стратегий обучения, основанных на технологиях. Авторами [13] были отмечены ключевые преимущества: автономия учащегося, обучение на практике с поддержкой и предотвращение когнитивной перегрузки. Но, кроме плюсов такого подхода, возникли некоторые трудности: доступ учащихся к технологиям и технические возможности, техническая поддержка преподавателей, неоднозначная ответственность учащихся и неспособность дать немедленные разъяснения.

Сложности, которые появляются с включением современных педагогических и инновационных систем в учебный процесс, являются одними из самых глубоких проблем в системе образования [3]. Это объясняется рядом причин.

1. Требуется переосмысление всего содержания системы обучения: цели, методы, средства, организационные формы. Функциональная грамотность становится важным аспектом при освоении педагогическими технологиями.

2. Системы повышения квалификации педагогических кадров, а также программы отдельных педагогических институтов не в полной мере содержат необходимый объём подготовки для освоения современными педагогическими технологиями.

3. Необходимые технические базы для создания таких программ и квалифицированный кадровый состав не везде присутствуют в университетах и институтах повышения квалификации.

Интенсификация учебного процесса становится необходимой мерой при столь динамичном увеличении объёма образовательного материала с одновременным сокращением времени на его освоение. Инновационные технологии в обучении и информационные системы становятся источником ресурсов, с помощью которых меняется в управлении и организации учебный процесс, обновляются средства контроля освоения знаний, повышается качество образования.

Искусственный интеллект, как аспект инновационных учебных технологий, всё больше становится предметом исследований. В наши дни функция университета выходит за рамки традиционной. Университет должен развиваться в соответствии с прогрессом общества и вносить свой вклад в науку и технологии. Некоторые авторы [15] изучают вопрос перехода высшего образования с так называемой модели I + D (инновации + развитие) к модели I + D + ii (инновации + развитие + интеллектуальные инновации) в связи с ростом цифровизации образования. Это означает, что университет будет состоять из человеческого интеллекта и искусственного интеллекта, а также то, что программа будет состоять из двух компонентов: самой программы обучения и научных и технологических инноваций.

Объединение российских образовательных учреждений в единое европейское образовательное пространство заставляет разрабатывать и внедрять инновационные технологии и информационные системы в высшее образование. Существенной разницей между инновационным образовательным процессом и традиционным является определение других целей образования. Следственно, цели образования – это не только развитие профессиональных предметных компетенций, требуемых для решения и выполнения конкретных задач профессиональной деятельности. В дополнение требуется развивать информационные компетенции. Они позволят формировать в будущем специалиста качества творческой, изобретательной, изобретательной личности. Таким образом происходит формирование человеческого капитала. Уровень и качество способностей, знаний, умений и навыков выпускников вузов, возможность использования их в будущей профессиональной деятельности – это то, чем определяется человеческий капитал.

Принимая во внимание всё вышесказанное, каждому преподавателю требуется фундаментальная подготовка в области современных информационных систем.

Эффективность педагогического воздействия может быть достигнута в результате развития и внедрения инновационных технологий в процесс обучения, как способ объединить все достоинства дифференцированного и индивидуального подхода в процессе освоения знаниями [1].

Современное общество - это общество, которое полагается на получение конкурентного преимущества на международном уровне за счет значительной взаимосвязи данных,

информации, знаний и информационно-коммуникационных технологий, и их использования творческими и продуктивными способами. Исследования и разработки информационных систем в образовательных учреждениях переплетаются с разработкой самих IT-инструментов и находятся под влиянием политиков и других заинтересованных сторон. В работах зарубежных ученых [9], [7] представлены ключевые парадигмы исследования информационных технологий в образовании с учетом проблем, которые необходимо решать, в то время как среда преподавания и обучения постоянно развивается и расширяется из-за все более разнообразных IT-инструментов и ресурсов.

Следует отметить, что требуют тщательного рассмотрения психологические процессы, которые разработчики стремятся задействовать при создании различных информационных технологий, которые преподаватели предпринимают при их выборе и внедрении в образовательный процесс. Существует ряд исследований, посвященных использованию современных технологий в образовании и рассматривают их через призму теории педагогической психологии [10]. Авторы анализируют различные технологии и выделяют образовательные, когнитивные и социально-психологические процессы, которые разворачиваются во время преподавания и обучения с использованием каждой технологии, и показывают, как учет этих процессов может влиять на обучение и использование образовательных технологий, а также на последующие результаты обучения. Рассматриваются такие технологии как адаптивные образовательные технологии, технологии искусственного интеллекта, массовые открытые онлайн курсы, технологии дополненной реальности. Согласно данным исследователей, интеллектуальные образовательные системы, построенные на принципах образовательной и когнитивной психологии, могут соответствовать влиянию наставников-людей в гораздо более крупных масштабах; технология искусственного интеллекта позволяют создавать индивидуальный скаффолдинг (стратегию обучения), где «угасающая помощь» со стороны преподавателя является важным критерием; массовые открытые онлайн курсы могут стимулировать инновации и вдохновение, но результат обучения зависит от способности преподавателей превратить эти ресурсы в надежные источники знаний и от способности учащихся реализовывать собственное эпистемологическое познание, используя эти ресурсы. Результаты исследования, связанные с применением технологии дополненной реальности показали, что применение данной технологии способствовало улучшению результатов работы. Но учащиеся должны уметь управлять своими физиологическими и когнитивными реакциями при обращении к виртуальной реальности, чтобы добиться продуктивного обучения.

Для преподавателя появляется дополнительная задача - стать проводником по цифровому миру, информационным системам и инновациям. Ему необходимо владеть цифровой грамотностью, умением создавать и применять контент при помощи актуальных технологий, в том числе иметь навыки компьютерного программирования, поиска, обмена информацией, коммуникацию на современных платформах.

Особенность научного сообщества, в частности сетевой характер взаимодействия, создала условия для стремительного перехода к новым коммуникационным средствам, запустив процесс цифровизации науки, заметно увеличив географический масштаб общения, а также ее интенсивность.

Появились новые специализированные интернет сервисы – профессиональные академические социальные сети. Это научные интернет площадки, которые позволяют вести научные дискуссии и обсуждения в открытом формате или посредством личных сообщений, предоставляют возможность для публикаций научных исследований – от монографий до статей. Созданы виртуальные площадки для проведения научных конференций и вебинаров с доступ из любой точки планеты.

В этой ситуации социальные сети превращаются в источник данных, характеризующих сетевую активность пользователя. Такое, как правило, автоматизированное, документирование деятельности ученого в сети раскрывает перед исследователями новые перспективы. Можно сказать, что «невидимая коллегия» становится осязаемой. [5]. Принимая во внимание повсеместное распространение социальных сетей в нашем обществе, неудивительно, что академические факультеты и университеты обратились к социальным сетям как к инструменту связи [16]. Профессиональные академические сети содействуют развитию и продвижению науки, вовлекая всё мировое научное сообщество. Анализ происходящего показывает, что социальные сети для учёных, которыми в настоящее время пользуются миллионы исследователей, могут быть успешно использованы для продвижения научных статей и имеют большую привлекательность [14]. Академические конференции - это один из ресурсов, который дает людям возможность исследовать новые идеи и делиться ими с научным миром.

Современная система образования должна предоставлять обществу авторитетный переход в цифровую эпоху, ориентированную на увеличение производительности, новые типы труда, потребности человека.

Изучив эти вопросы и результаты некоторых исследований, можно сделать вывод, что основной проблемой для образования является его трансформация с традиционного способа обучения и преподавания на новый, связанный с интеграцией цифровых технологий в процесс обучения. Из нашего исследования мы можем сказать, что технологии открывают новые методы и формы обучения и преподавания. Однако, требуется тщательная оценка различных появляющихся технологий, которые могут оказать влияние на преподавание и обучение в университетах.

## Литература

1. Глузман Н.А. Роль и место инновационных технологий в образовании // в сборнике: Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании.

материалы 21-й Международной научно-практической конференции. под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. 2016. С. 135-138.

2. Гришаева Ю.М. О проблеме подготовки педагогических кадров в вузе в условиях модернизации образования / Ю.М. Гришаева // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2016. – №3. – С. 6–9.

3. Курбонов А.М. Роль современных педагогических и инновационных технологий в образовании // Достижения науки и образования. 2018. № 5 (27). С. 69-71.

4. Национальный проект «Образование» [электронный ресурс] URL: <https://projectobrazovanie.ru/> (дата обращения 14.03.2021)

5. Николаенко Г.А. Перспективы использования цифровых следов исследователей для анализа их коммуникативных стратегий (на примере социальной сети researchgate) // Социология науки и технологий. 2019. Т. 10. № 2. С. 93-109.

6. Филиппова А.В. Применение инновационных обучающих технологий в образовательном процессе // в сборнике: Взаимодействие образовательных организаций СПО и ВО в процессе формирования индивидуального учебного плана. сборник статей и тезисов докладов участников Всероссийской учебно-методической интернет-конференции. 2017. С. 40-43.

7. Abdul Razzak N. (2020) Leadership on Information Technology in Education. In: Tatnall A. (eds) Encyclopedia of Education and Information Technologies. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1\\_90](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_90)

8. Cox M.J. (2018) Researching Information Technology in Education: Meeting the Challenges of an Ever-Changing Environment. In: Voogt J., Knezek G., Christensen R., Lai KW. (eds) Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7\\_77-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_77-1)

9. Cox M.J., Voogt J. (2018) Section Introduction: Paradigms for Researching Information Technology in Education. In: Voogt J., Knezek G., Christensen R., Lai KW. (eds) Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_106](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_106)

10. Crompton H., Bernacki M., Greene J. A. (2020) Psychological foundations of emerging technologies for teaching and learning in higher education. Current Opinion in Psychology, 36, 101-105.

11. Grishaeva Y.M., Glazachev S.N., Gagarin A.V., Spirin I.V., Wagner I.V. Digitalization of ecological education: trends and direction of development // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference "Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service"" 2020. С. 012151.

12. Laterza V., Tomte C. E., Pinheiro R. M. (2020) Guest Editorial Digital transformations with "Nordic characteristics"? Latest trends in the digitalisation of teaching and learning in Nordic higher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(4), 225-233.
13. Lee Y., Martin K. I. (2020) The flipped classroom in ESL teacher education: An example from CALL. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2605-2633.
14. Plikas J.H., Nasiopoulos D.K., Sakas D.P., Vlachos D.S. (2017) Modeling the Promotion Process of Academic Conferences Through Social Media. In: Kavoura A., Sakas D., Tomaras P. (eds) *Strategic Innovative Marketing*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33865-1\\_60](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33865-1_60)
15. Vladimir Carbajal-Amaya R., University of the Future and Forth Industrial Revolution. Towards an innovative University. Prospective analysis. *Revista Electronica Calidad en la Educacion Superior*, 11(2), 15-26.
16. Zickar M.J. (2020) Using Social Media to Promote Academic Functioning. In: Tatnall A. (eds) *Encyclopedia of Education and Information Technologies*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1\\_213](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_213)

### Благодарности

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

*The reported study was funded by RFBR according to the research project № 19-013-00322 («Multicultural design of ecological development of personality in digital education»).*

Гришаева Юлия Михайловна,

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Московский государственный областной университет» (ГОУ ВО «МГОУ»), профессор кафедры педагогики, доктор педагогических наук, профессор, [j.m.g@mail.ru](mailto:j.m.g@mail.ru)

Моргунова Светлана Борисовна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", старший преподаватель кафедры моделирования и проектирования энергетических установок, аспирант ГОУ ВО МО «МГОУ», кафедра педагогики, [MorgunovaSB@yandex.ru](mailto:MorgunovaSB@yandex.ru)

Яруллина Жанна Анатольевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", старший преподаватель кафедры иностранных языков, аспирант ГОУ ВО МО «МГОУ», кафедра педагогики, [zhannaenglish@yandex.ru](mailto:zhannaenglish@yandex.ru)

Morgunova Svetlana,

Senior Lecturer - National Research University "Moscow Power Engineering Institute",  
postgraduate - «Moscow Region State University»

Grishaeva Yulia,

Doctor of Pedagogics, Professor, «Moscow Region State University»

Yarullina Zhanna,

Senior Lecturer - National Research University "Moscow Power Engineering Institute",  
postgraduate - «Moscow Region State University»

## **INNOVATIVE TRENDS IN PROFESSIONAL EDUCATION: DIGITALIZATION ASPECT**

**Abstract:** The article discusses the role of the inclusion of information systems in the educational process. An overview of some studies on the implementation of pedagogical methods of the digital educational environment of a university is given. The advantages and disadvantages of digitalization of education are discussed. The conclusion is made about the necessity for thorough research in the expected results of integrating digital technologies into the learning process.

**Keywords:** professional education, digitalization of education; educational innovation; digital educational environment; information space.

УДК 373.1:378.1

**Н.В. Софронова, А.А. Бельчусов, Э.А. Игнатъева, Ю.В. Григорьев**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»

## **ТЕХНОЛОГИЯ КОЛЛАБОРАЦИИ НАУКИ И ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Аннотация:** Технология коллаборации науки и общего образования предлагает решение проблемы изолированности научного педагогического знания от практики общего образования. Ученые-педагоги, объединившись в общественную организацию, активно взаимодействуют с учителями и школьниками. Технология реализуется посредством следующих направлений: массовые открытые конкурсы для школьников; научно-практические конференции для учителей; методическая копилка для учителей; повышение квалификации учителей; группы учителей в социальных сетях. Платформой технологии является портал общественной организации.

**Ключевые слова:** интеграция науки и общего образования, коллаборация образования, массовые открытые конкурсы для школьников; научно-практические конференции для учителей; повышение квалификации учителей; группы учителей в социальных сетях.

Преподаватели Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева» на базе общественной организации дополнительного профессионального образования «Чувашское региональное отделение межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования», учредителями и членами которой они являются, разработали технологию коллаборации науки и общего образования. Под коллаборацией будем понимать «процесс совместной деятельности в какой-либо сфере двух и более людей или организаций для достижения общих целей, при которой происходит обмен знаниями, обучение и достижение согласия» (<https://ru.wikipedia.org/wiki>).

Технология, как известно, это процесс получения продукта из ресурса с заданной целью. В нашем случае ресурс – это знания и опыт авторов технологии, продукт – проникновение научных знаний в практику школьного процесса, а цель – повышение обученности учащихся и профессиональной компетентности учителей. В технологии коллаборации науки и общего образования можно выделить несколько направлений:

- Массовые открытые конкурсы для школьников;
- Научно-практические конференции для учителей;
- Методическая копилка для учителей;
- Повышение квалификации учителей;
- Группы Отделения АИО в социальных сетях.

Несколько слов об Отделении АИО. Это структурное подразделение межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования» (далее Академия информатизации образования), созданной в 1996 году и объединяющей ученых России и зарубежья, занимающихся проблемами информатизации образования[1]. Отделение АИО было зарегистрировано как юридическое лицо в 2005 году и свою деятельность по названным направлениям (кроме повышения квалификации учителей) начали тогда же. Отделение АИО в количественном составе за 16 лет менялось от 12 до 15 человек. Это кандидаты педагогических, технических, психологических и физико-математических наук, доктора педагогических и технических наук.

Технология коллаборации науки и общего образования является результатом пятнадцатилетнего исследования, направленного на создание веб-ресурса [infoznaika.ru](http://infoznaika.ru), наиболее полно удовлетворяющего запросам и потребностям учителей общеобразовательных школ для организации внеурочной деятельности школьников и повышения квалификации. Для выявления потребностей учителей были применены методы анкетирования и юзабилити-тестирования. Такие методы, как анализ, в том числе, статистический анализ и обобщение мы применяли для обработки результатов конкурсных работ учащихся. Для совершенствования веб-ресурса применяли методы моделирования и системный анализ.

Для разработки веб-ресурса были применены технологии: электронной почты, электронных платежей, искусственного интеллекта, социальных сетей, технологии баз данных, геоинформационные технологии, мультимедиа технологии, мобильные технологии и технологии дистанционного обучения.

Кратко опишем, как реализуются на практике основные направления технологии коллаборации науки и общего образования.

#### Массовые открытые конкурсы для школьников

Понятие «массовый открытый конкурс» требует пояснения. Это понятие является продолжением таких понятий, как «дистанционные конкурсы» или «онлайн конкурсы» и им подобные. Мы будем понимать под массовым открытым конкурсом в общей школе такую форму внеурочной деятельности учащихся, которая имеет соревновательный характер, причем организаторы и участники пространственно и во времени удалены друг от друга, а взаимодействие осуществляется посредством информационно-коммуникационных и мобильных технологий.

С 2005 года Отделение АИО проводит массовые открытые конкурсы по информатике и информационным технологиям «Инфознайка» (сайт [infoznaika.ru](http://infoznaika.ru)). Этот конкурс с первых лет стал всероссийским. С 2013 года конкурс приобрел международный статус, поскольку в нем стали принимать участие школьники из Кореи, Молдавии, Казахстана, Украины, Молдавии и других стран. За период с 2005 по 2021 года в конкурсе приняли участие более двух миллионов школьников с 1 по 11 классы из всех регионов России.

Поясним, почему мы считаем, что в конкурсе отражены научные знания авторов технологии. Дело в том, что все задания конкурса (и других конкурсов, проводимых Отделением АИО, таких как, «Спасатели», «Найди ответ в WWW», «Инфознайка-Профи», «Соционет») авторы технологии составляют сами. Причем задания, с одной стороны, опираются на содержание общего образования по информатике и других общеобразовательных дисциплин, отраженное в школьных учебниках, с другой стороны, учитывают современные тенденции развития средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

По итогам конкурса учителю предоставляется большой спектр статистических отчетов [2]:

1. решаемость заданий учеником, в среднем по школе, по годам, по видам метапредметных компетенций и кодификаторам ЕГЭ (единого государственного экзамена),
2. места (отдельного ученика, школы по среднему балу, региона, России, в том числе и по годам),
3. отчеты по ученику (все его достижения за все года) и по учителю (количество участников, их достижения по годам).

Эти отчеты можно рассматривать с позиции мониторинга качества образования по информатике и ИКТ в регионе, области или отдельно взятой школе.

Статистику по результатам ответов школьников мы предоставляем по всем нашим конкурсам, что способствует достижению цели технологии коллаборации науки и общего образования: повышение обученности учащихся, поскольку учителя получают возможность повторить недостаточно хорошо освоенные разделы информатики, а ученики выстраивать свои индивидуальные образовательные траектории.

Ежегодно после проведения конкурсов мы проводим анкетный опрос среди учителей-участников конкурсов. В том числе, был задан вопрос: «Какое влияние, на ваш взгляд, оказало участие в конкурсе на учащихся?». Ниже приведены ответы учителей в 2012 году (табл. 1).

Таблица 1. Ответы учителей-участников конкурса на вопрос «Какое влияние, на ваш взгляд, оказало участие в конкурсе на учащихся?»

Ответ	Ответы в %	Кол-во ответов
Повысился интерес к предмету Информатика	66,9	2404
Возросла мотивация у учащихся к занятиям по информатике	59,5	2138
Повысилась успеваемость	25,1	903
Увеличился процент использования учащимися домашних компьютеров в образовательных целях	41,6	1496
Повысился в целом интерес учащихся к дистанционным конкурсам	52,6	1891
Повысилось проявление творческих способностей	47,7	1712
Развивает умение организовать свою деятельность, совмещать учебную и внеурочную работу	43,5	1561
Развивает коммуникативные навыки учащихся	45,7	1643
Развивает познавательные навыки учащихся	66,1	2374
Способствует профориентации ученика	36,7	1317

На вопрос «Какое влияние на ваш взгляд оказало участие в конкурсе на учебный процесс и школу в целом?» были даны ответы, представленные в таблице 2.

Для достижения цели повышения квалификации учителей после каждого конкурса мы проводим вебинары, на которых рассказываем решение задач, вызвавших наибольшую трудность у школьников. Периодически мы издаем сборники заданий конкурса «Инфознайка» с решениями и комментариями.

Таблица 2. Ответы учителей-участников конкурса на вопрос «Какое влияние на ваш взгляд оказало участие в конкурсе на учебный процесс и школу в целом?»

Ответ	Ответы в %	Кол-во ответов
Появилась программа организации внеурочной деятельности	11,5	414
Усилилась поддержка со стороны руководства школы	21,4	767
Появилась заинтересованность со стороны родителей	34,0	1220
Создались кружки «Инфознайка»	7,7	275
Были выделены дополнительные часы на информатику	3,2	116

Надо сказать, что обратная связь с учителями у нас организована на самом высоком уровне. Каждый учитель может непосредственно обратиться к организаторам конкурсов. Кроме того, у нас есть на портале чат-бот, который отвечает на наиболее часто задаваемые вопросы. Мы регулярно проводим вебинары, в том числе, на научно-практических конференциях.

#### Научно-практические конференции для учителей

Научно-практические конференции Отделение АИО проводит с 2003 года, даже до регистрации организации в качестве юридического лица. Первые конференции проводили под эгидой Министерства образования и молодежной политики Чувашии при активном участии членов Президиума Академии информатизации образования. С 2006 года конференции Отделение АИО проводит совместно с ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. На всероссийских конференциях выступали ученые-члены Академии информатизации образования.

За период с 2005 по 2021 года в конференциях, организуемых Отделением АИО, приняли участие более трех тысяч учителей из школ Чувашии (очно) и еще столько же дистанционно из многих регионов России путем участия в вебинарах и публикации своих работ в сборниках конференции.

Кроме публикации своих наработок в сборниках конференций, учителя имеют возможность опубликовать свои работы на сайте «Методическая копилка» [teacher.infoznaika.ru](http://teacher.infoznaika.ru).

#### Методическая копилка для учителей

Сайт «Методическая копилка» был создан в 2015 году. Принцип работы сайта следующий: учителя загружают свои работы на сайт, и их работы становятся доступны на вкладке «Загруженные». Другие учителя должны познакомиться с этими работами и оценить их. Когда работа получает две положительные рецензии, материалы перемещаются в раздел «Опубликованные», а учитель – автор публикации получает сертификат разработчика методической разработки.

Отметим, что на сайте свои работы опубликовали учителя практически со всех регионов России.

#### Повышение квалификации учителей

В 2015 году Отделение АИО получило лицензию на право ведения образовательной деятельности в системе дополнительного образования детей и взрослых. На портале [infoznaika.ru](http://infoznaika.ru) есть сайт [moodle.infoznaika.ru](http://moodle.infoznaika.ru), на котором размещены курсы повышения квалификации для учителей. На сайте есть десять 72-часовых курсов для учителей-предметников, пятнадцать 72-часовых курсов для учителей информатики и 144 часовые курсы:

- Технологии разработки и администрирования баз данных;

- Информационные технологии для организации учебно- воспитательного процесса в школе;

- Средства и технологии мониторинга образовательного процесса;
- Компьютерная графика как средство развития творческого воображения учащихся;
- Методика формирования технического мышления школьников;
- Основы визуального и процедурного программирования;
- Основы компьютерной грамотности для педагога;
- Методы, средства и технологии организации дистанционного обучения;
- Безопасность жизнедеятельности в информационном обществе;
- Технологии разработки Web- портфолио педагога;
- Развитие креативности учащихся на уроках информатики;
- Научно-методическое сопровождение учебного процесса;
- Психолого-педагогические основы организации инклюзивного образования в школе.

Во всех 144-часовых курсах принимают участие в качестве разработчиков и педагогов авторы представляемой технологии. За период с 2015 по 2021 годы курсы повышения квалификации успешно освоили и получили удостоверение государственного образца примерно 250 человек из разных регионов России.

В 2017 году Отделение АИО выиграло президентский грант 17-2-008432 «Каждой сельской школе по учителю информатики». В рамках гранта мы обучили 280 учителей по программе переподготовки на учителя информатики. 108 учителей получили вторую профессию «Учитель информатики». Авторы представляемой технологии выступили организаторами обучения и разработчиками курсов.

#### Группы Отделения АИО в социальных сетях

Отделение АИО имеет группы (сообщества) в наиболее популярных в России социальных сетях Вконтакте (4186 подписчиков), Facebook (1175 подписчиков), Инстаграм (80 подписчиков), Youtube (226 подписчиков). В своих группах мы выкладываем информацию о наших мероприятиях, полезные и актуальные сведения из области информационно-коммуникационных технологий, ролики с вебинарами и решениями наших конкурсных задач, ссылки на журнал «Инфознайка-медиа».

В социальных сетях активно общаются не только подростки и молодежь, но и учителя. Они пишут нам в комментариях пожелания и замечания. Мы отвечаем, тем самым устанавливается продуктивное и конструктивное общение, что очень важно для нас, поскольку позволяет ориентироваться в проблемах общего образования, быть актуальными и востребованными.

Технология коллаборации науки и общего образования может быть воспроизведена только в условиях цифровизации образования, поскольку для ее реализации необходим инструмент активного взаимодействия ученых и учителей. В нашем случае таким инструментом является портал [infoznaika.ru](http://infoznaika.ru). На портале каждый сотрудничающий с нами

учитель имеет личный кабинет, в котором он подает заявки на конкурсы, видит результаты учащихся, может написать организаторам письмо и пр.

Для распространения технологии коллаборации науки и общего образования необходимо создание сообщества ученых в форме, например, общественной организации. Наша головная организация Академия информатизации образования имеет отделения во многих регионах России. Однако наш опыт уникален. Причину такого ограниченного воспроизведения технологии коллаборации науки и общего образования по направлению массовых открытых конкурсов мы видим в личностных особенностях нашего коллектива, поскольку в нем должны быть не только программисты и разработчики портала, но и разработчики заданий для школьников, причем большого количества заданий. Практика показывает, что для людей науки это сложная проблема.

По направлению повышения квалификации учителей и организации научно-практических конференций технология коллаборации науки и общего образования воспроизводима. Все высшие учебные заведения организуют курсы повышения квалификации и переподготовки, как и конференции. Так же вузы имеют свои сообщества в социальных сетях, впрочем, больше освещая свою собственную деятельность, нежели размещая оригинальные статьи по предметным областям.

Авторы приносят благодарность всем учителям, принявшим участие в наших конкурсах, вебинарах, конференциях за их ответы на наши анкетные опросы, за замечания и пожелания. Именно благодаря постоянному вниманию учителей к нашей работе мы смогли реализовать технологию коллаборации науки и общего образования.

### Литература

1. Sofronova Nataliya V., Romanenko Yuriy A., Belchusov Anatoly A., Ignatieva Emilia A. (2019) Public Organizations in the Development of Informatization of Education: A Case Study from Russia. *Journal of History Culture and Art Research - Cilt 8, Sayı 3.* 46-59. doi.org/10.7596/TAKSAD.V8I3.2240

2. Sofronova N., Belchusov A. (2019) Didactic potential of remote contests in computer science. *Mathematics and Informatics*, 62 (3), 352-363. publons.com/p/32723808/

Софронова Наталия Викторовна, профессор кафедры информатики и ИКТ, n\_sofr@mail.ru

Бельчусов Анатолий Александрович, доцент кафедры информатики и ИКТ, belchusov@mail.ru

Игнатъева Эмилия Анатольевна, доцент кафедры информатики и ИКТ, iehmiliya@yandex.ru

Григорьев Юрий Владиславович, доцент кафедры информатики и ИКТ, \_grigiyv@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева” (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»)

Sofronova Natalia,  
Professor of the Department of Informatics and ICT,  
Belchusov Anatoly,  
Associate Professor of the Department of Informatics and ICT,  
Ignatieva Emilia,  
Associate Professor of the Department of Informatics and ICT,  
Grigoriev Yuri,  
Associate Professor of the Department of Informatics and ICT  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Chuvash State Pedagogical  
University named by I.Y. Yakovlev

### **THE TECHNOLOGY OF COLLABORATION BETWEEN SCIENCE AND GENERAL EDUCATION IN CASE OF THE ACTIVITIES OF A PUBLIC ORGANIZATION**

**Abstract:** The technology of collaboration between science and general education offers the solution to the problem of isolation of scientific pedagogical knowledge from the practice of general education. Having united in a public organization scientists-educators interact actively with teachers and schoolchildren. The technology is implemented through the following areas: massive open contests for schoolchildren; scientific and practical conferences for teachers; methodical resource bank for teachers; advanced training of teachers; groups of teachers on social media. The platform for the technology is the portal of a public organization.

**Keywords:** integration of science and general education, collaboration of education, massive open contests for schoolchildren; scientific and practical conferences for teachers; advanced training of teachers; groups of teachers on social media.

**УДК 373.12:004.053**

**В.И. Ряжских, А.В. Келлер**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Воронежский государственный  
технический университет»

### **УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТОЙ КАФЕДРЫ ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ**

**Аннотация:** Рассмотрен ряд вопросов формирования централизованной документальной базы данных для управления учебно-методической работой кафедры, имеющих актуальный характер в современных условиях. Приведены структура предлагаемой базы данных, пример реализации с использованием бесплатной открытой платформы разработки

информационных систем LsFusion, формы статистических отчетов. Сделаны предложения по развитию базы данных кафедры.

**Ключевые слова:** базы данных; учебно-методическая работа кафедры, вуз, платформа LsFusion.

Структура современной электронной информационно-образовательной среды организаций (ЭИОС) высшего образования к настоящему времени определена и реализована во всех вузах страны [4]. С учебно-методическим обеспечением образовательного процесса связаны различные составляющие ЭИОС. Значительное внимание уделяется автоматизации учебно-методической работы, прежде всего, по составлению основных образовательных программ, рабочих программ дисциплин и практик, оценочных материалов и др. [2, 3, 5].

Отметим, что в последние годы процессы укрупнения вузов и их структурных подразделений затронули многие вузы страны [1]. Многие кафедры, реализующие дисциплины естественно-научного и гуманитарного цикла, увеличились, и их работа стала сопряжена со сложными организационными условиями, требующих, с одной стороны, мобильной результативности, с другой – эффективного управления. В наибольшей мере это связано с учебно-методической работой, обеспечение дисциплины учебно-методическими материалами – важный отчетный показатель работы кафедры, кроме того, преподавателям требуется в ряде случаев, например, при замене заболевшего коллеги, быстрый допуск к учебно-методическим материалам дисциплины. Таким образом, актуальной задачей является создание базы данных учебно-методических материалов кафедры, позволяющей обеспечивать систематизацию, наполнение, хранение и доступ к документам, получение отчетности об обеспеченности дисциплин учебно-методическими материалами, в том числе учебно-методической литературой.

Разработки такого рода, исходя из анализа публикаций, более связаны с исследованием фонда научной литературы [6], а не созданию базы данных, обеспечивающей организационные потребности больших кафедр.

В Воронежском государственном техническом университете кафедра прикладной математики и механики (ПМиМ) реализует более 250 дисциплин, соответствующих профилю кафедры, в рамках более чем 60 направлений подготовки. При выборе программного обеспечения для создания базы данных учитывалось следующее: 1) свободное распространение; 2) наличие администрирования пользователей; 3) простота в реализации; 4) быстрое построение различных статистических отчетов; 5) хранение большого объемов документов; 6) удаленный доступ для всех пользователей. В результате была выбрана платформа LsFusion [7], которая полностью соответствовала названным выше критериям.

В докладе представлена структура базы данных, содержащих один тип записи – направление подготовки с учетом направленности. Дисциплины, закрепленные за кафедрой ПМиМ, являются составной частью этих образовательных программ. Поэтому этой записи

присваиваются атрибуты – вид стандарта, название выпускающей кафедры и факультета, формы обучения, ответственные лица за данный учебно-методический комплекс. Кроме того, для каждой записи создается таблица, в которой отражаются все необходимые типы файлов, результаты проверки правильности их составления и представления выпускающей кафедре с учетом года начала реализации образовательной программы (рис. 1). В этой же таблице размещены кнопки для загрузки, выгрузки и обновления файлов. Обратим внимание, в основном меню базы данных размещены кнопки для получения отчетов. При размещении учебно-методической литературы платформа позволяет связать файл с одной или несколькими образовательными программами.

Номер	Кафедра	Стандарт	Код подгото	Направления подготовки	Предмет
2 607	СКОиФ		08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство высотных и большепролетных зданий и сс	Основы математик Ч
2 608	СКОиФ	3++	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство высотных и большепролетных зданий и сс	Математика Ч
2 609	СКОиФ	3++	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство высотных и большепролетных зданий и сс	Основы математик Ч
2 610	СКОиФ		08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство подземных сооружений)	Математика Ч
2 611	СКОиФ		08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство подземных сооружений)	Основы математик Ч
2 612	СКОиФ	3++	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство подземных сооружений)	Математика Ч
2 613	СКОиФ	3++	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство подземных сооружений)	Основы математик Ч
2 701	ТСМИИж	3++	08.03.01	Строительство (Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций)	Математика С
2 702	ТСМИИж	АБ	08.03.01	Строительство (Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций)	Математика С
2 703	ТСМИИж	АБ	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов (Перспективные технологии и экспертиза качества строителы	Математика С

Год начала реализации	ОМ	ОМ, pdf	RPD	RPD, pdf
2013	загружен	загружен	Сделано правильно и выложено	нет
2016	загружен	загружен	Сделано правильно и выложено	нет

Рис. 1. Окно базы данных учебно-методических материалов кафедры

Использование такой базы данных позволяет проводить мониторинг учебно-методической работы преподавателей, и на его основании оперативно принимать управленческие решения.

В дальнейшем предполагается развитие базы данных для оперативного управления другими направлениями работы кафедры, например, материального учета

### Литература

1. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А. Объединение вузов с позиции теории целеустремленных систем деятельности. Университетское управление: практика и анализ. 2015. № 6 (100). С. 41-56.

2. Киреева Д.Д., Кравец А.Г. Автоматизированное формирование учебно-методических материалов кафедры по ФГОС 3++. Системный анализ в науке и образовании. 2019. № 1. С. 63-69.

3. Минеев П.В., Соловьева Т.В. Автоматизация процесса формирования основных профессиональных образовательных программ в условиях ФГОС ВО 3++: проблемы и пути решения. Информатизация образования и науки. 2019. № 1 (41). С. 36-48.

4. Пикалов И.Ю. Современная электронная информационно-образовательная среда вуза: основные компоненты и направления развития. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2019. № 4 (50). С. 15-23.

5. Сокольский С.А. Разработка информационной системы учебно-методической работы кафедры. Теория и практика проектного образования. 2018. № 4 (8). С. 55-57.

6. Хлонин В.А., Рыбанов А.А. Разработка и исследование информационной системы управления фондом научных и учебно-методических изданий кафедры вуза. Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. С. 143.

7. LsFusion – бесплатная открытая платформа разработки информационных систем на основе одноименного языка пятого поколения // LsFusion: [сайт]. URL: <https://ru.lsfusion.org/>

Виктор Иванович Ряжских,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»), зав. кафедрой прикладной математики и механики, доктор технических наук, профессор, [kaf.pmath@yandex.ru](mailto:kaf.pmath@yandex.ru)

Алевтина Викторовна Келлер,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»), профессор кафедры прикладной математики и механики, доктор физико-математических наук, доцент, [alevtinak@inbox.ru](mailto:alevtinak@inbox.ru)

Ryazhskih Viktor,

DSc (Technical), full professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University»

Keller Alevtina,

DSc (Mathematical), docent, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University»

#### **MANAGEMENT OF THE TEACHING AND METHODOLOGICAL WORK OF THE UNIVERSITY DEPARTMENT USING THE DATABASE**

**Abstract:** A number of issues of the formation of a centralized documentary database for managing the educational and methodological work of the department, which are relevant in

modern conditions, are considered. The structure of the proposed database, an example of implementation using the free open platform for the development of information systems LsFusion, forms of statistical reports are given. Proposals were made for the development of the department's database.

**Keywords:** databases; educational and methodical work of the department, university, LsFusion platform.

УДК 004

**Чернышенко В.С.**

Финансовый университет при правительстве РФ,  
факультет информационных технологий и анализа больших данных  
vschernyshenko@fa.ru

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И МОДИФИКАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ**

**Аннотация:** В данной статье обсуждаются особенности создания веб-среды для реализации обратной связи со стейкхолдерами системы высшего образования. Особое внимание уделяется представителям реального сектора экономики. Авторы предлагают механизм построения индивидуальной среды для каждого отдельного пользователя, связывая их роли (в процессе регистрации), например с конкретными секторами экономики и профессиями, поскольку пользователь регистрируется как профессионал на рынке труда. В зависимости от образовательных/профессиональных интересов пользователей могут быть разработаны индивидуальные вопросники для интеллектуального анализа данных. Подчеркивается необходимость ранжирования голосов по значимости, степени уверенности в квалификации респондентов. Рассмотрены алгоритмы выбора наиболее важных и актуальных списков компетенций и дисциплин в различных профилях профессиональной подготовки. Обсуждаются методы проектирования сетей, которые могут быть использованы для построения правил классификации, выявления скрытых зависимостей между профессиями и стандартами труда.

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, рынок труда, алгоритм Argiori, оценка навыков и знаний, правила квалификации.

### **Введение**

В переходный период от индустриального к информационному обществу, который наблюдается в мировой экономике, создание и распространение знаний становятся ключевыми процессами. Возникла осознанная необходимость отражать при оценке хозяйственной деятельности возрастающую роль нематериальных активов. Другими

словами, переходить от оценки эффективности, основанной на количественных индикаторах к более сложным показателям ориентированных на оценку качества исполнителей и социальной ответственности бизнеса. Основным курсом развития новой экономики является мобильный и высококвалифицированный человеческий капитал

Указанная тенденция имеет непосредственное отношение к сфере высшего образования, которое самым непосредственным образом отвечает за качество человеческого капитала [1]. Попытки построить формализованную систему оценки эффективности системы высшего образования, характерные для последних десятилетий, вызвали к жизни широко известный и до настоящего времени популярный в России «компетентностный подход». Следует отметить, что в последние годы в мировой практике произошел «ребрендинг» этого подхода и сейчас специалисты-педагоги предпочитают говорить не о «компетенциях», а о «результатах обучения» («learning outcomes») [2]. Хотя смысл этих понятий близок, второе название кажется, действительно, более удачным, так как делает акцент на процессе обучения, или, говоря традиционным языком, на педагогической стороне дела, а не сводится к формальным попыткам любой ценой удовлетворить запросы работодателя, отодвигая методику обучения, с ее внутренней логикой, на второй план.

Другим ключевым словом стало понятие «квалификации», вытесненное на время «компетенциями», но затем вернувшееся в теорию с некоторым более широким смыслом. С одной стороны, это набор компетенций (или результатов обучения), с другой - некоторое формальное подтверждение получения данным человеком соответствующих результатов обучения. Отметим, что к результатам обучения относят не только профессиональные знания и умения, но и «общие или социальные компетенции» («компетенции» в современном, узком смысле слова), играющие для дальнейшего карьерного роста выпускника не меньшую, а зачастую и большую роль, чем чисто профессиональные результаты обучения [3]. К этому стоит добавить и некоторую «социальную миссию» учебных заведений, готовящих не только будущих работников для экономики, но и достойных граждан своей страны.

Таким образом, целями данного исследования являются:

- Обсуждение и выявление недостатков в текущих методиках разработки образовательных и профессиональных стандартов.
- Разработка передовых механизмов сбора мнений самого широкого круга заинтересованных сторон (в первую очередь, работодателей).
- Предложить алгоритмы поиска скрытых ассоциаций между профессиями, выявляющих высокий уровень профессиональных взаимодействий между ними.

Обсуждение и предложение алгоритмов обновления образовательных стандартов и программ, в соответствии с актуальными потребностями реальной экономики.

## **1. Обзор литературы**

Согласование требований рынка труда и навыков, которые дает система высшего образования – непростая задача, учитывая постоянно меняющиеся потребности экономики.

Эта потребность включает в себя гармонизацию потребностей множества внутренних и внешних (для образовательных заведений) акторов, а также выполнение нескольких задач в контексте постоянно меняющейся внешней среды. Помимо этого, каждый стейкхолдер (студент, работодатель, экспертное сообщество, политики) имеет разные потребности, целью и задачей получения высшего образования в зависимости от их отношения к рынку труда и системе образования. [4].

Когда речь заходит о заинтересованных сторонах из академических кругов, большинство исследователей сосредотачиваются только на одной сфере знаний, пренебрегая широкими горизонтальными связями между различными профессиями. В то же время важно воспитывать молодых специалистов, которые могли бы найти общий язык со специалистами из других отраслей, с которыми им придется сотрудничать на рабочем месте. Особенно это актуально для таких прикладных отраслей знания, как IT [5] или математика [6].

Хотя большинство работ поднимают вопрос о демократическом, эгалитарном обществе [7], лишь немногие из них (статистически) заявляют о необходимости обратиться ко всему обществу, а не к ограниченному списку экспертов, которые обладают, так или иначе, ограниченным набором знаний. Во многих методологиях этот шаг просто пропускается [8, 9, 10], особенно в классических работах [11, 12]. Большинство моделей предлагают базироваться только на обзоре литературы, обсуждении предмета исследования в рамках фиксированных рабочих групп. Кроме того, процесс обычно представляет собой замкнутый цикл разработки, начинающийся с формирования рабочих групп, организации семинаров, долгого периода эмоционального отстаивания мнений и поиска компромиссов, перекрестной оценки, экспериментального тестирования, обзора и совершенствования. Безусловно, столь скрупулезный подход заслуживает всяческого одобрения, однако, с другой стороны, может быть усовершенствован в направлении сокращения времени принятия решений путем автоматизации этапов сбора и интеллектуального анализа данных, принятия решений с целью оперативного совершенствования учебных планов, программ. В работах [13, 14, 15] авторы предлагают методологические рамки для повторяющегося привлечения внутренних и внешних заинтересованных сторон. В [16] авторы предлагают общие аспекты автоматизации систем образования/обучения с широким спектром акторов, подчеркивая необходимость создания специальной веб-среды.

Большинство работ (например, [17, 18]), посвященных интеллектуальному анализу данных на основе квалификационных рамок, потребностей в разработке учебных программ, предлагают анализ только студенческих данных, по большей части, внутриуниверситетских.

В рамках текущего исследования предлагается веб-система, подстраивающаяся под каждого конкретного пользователя, для дальнейшего сбора и интеллектуального анализа мнений всех заинтересованных сторон, в рамках данной статьи, концентрирующейся на представителях реальной экономики.

## **2. Ведение веб-портала для сбора мнений стейкхолдеров**

В настоящее время система квалификаций является средством согласования спроса рынка труда с учетом настоящих и перспективных требований, сформулированных в терминах таких критериев, как характер знаний, умений, компетенций, и предложения квалификаций со стороны системы образования. Это согласование осуществляется с использованием эффективных механизмов правового и институционального регулирования взаимодействия профессионального образования и рынка труда. Система квалификаций призвана способствовать достижению четырех главных целей: ознакомлению с рынком труда; ориентации личности в возможных способах самореализации; развитию знаний, навыков и умений; развитию и поддержанию широкой, продвинутой базы знаний.

В целом, процесс совершенствования перечней компетенций и дисциплин по различным профилям подготовки специалистов должен носить растянутый во времени характер. Он должен основываться не только на мнениях экспертов из числа профессорско-преподавательского состава вузов или работодателей, но и на опыте преподавания, анализе изменения качества образования.

Эффективность работы по анализу динамики изменения качества образования во многом зависит от того, насколько правильно структурирована совокупность компетенций, насколько она поддается операционализации, представляется в виде некоторой системы показателей, поддающихся измерению либо экспертному оцениванию.

Программа высшего профессионального образования в современных условиях рыночной экономики должна быть ориентирована как на само академическое сообщество, так и на работодателей (ассоциации работодателей), выпускников и профессиональных организаций. Хотя каждая программа имеет уникальный профиль и отражает взгляды и решения конкретного коллектива преподавателей, при ее создании необходимо учитывать специфику соответствующей предметной области, а также требуемые компетенции и их уровень.

Перейдем к непосредственному рассмотрению вопросов информационного обеспечения разработки образовательных стандартов. В конечном счете, речь идет о разработке специальной информационной системы [19, 20], состоящей из нескольких модулей и имеющей стандартную структуру, включающую базу данных (БД) в качестве ее информационного ядра и "интерфейсы" для различных групп пользователей.

Особенно важно разработать структуру базы данных, содержащую всю соответствующую и нормализованную информацию (национальные и отраслевые рамки, профессиональные стандарты, списки дескрипторов, квалификационные требования и т.д.). Следует также отметить, что использование базы данных не должно ограничиваться разработкой стандартов. Информация, собранная в базе данных, может быть очень полезна в блоках принятия решений [3, 21] систем управления образовательным процессом [22, 23, 24].

Важным развитием этого подхода могла бы стать разработка веб-интерфейса, позволяющего всем заинтересованным сторонам, таким как студенты, эксперты

(представители рынка труда, сотрудники высших учебных заведений), выражать свое мнение путем голосования или предложения новых элементов профессиональной и образовательной сферы.

Например, известно, что на рынке труда работодатель формирует спрос. Требования к профессиональным качествам выпускников вузов, устанавливаемые работодателем, должны представлять интерес как для студентов, которые должны стремиться соответствовать этим требованиям, так и для вузов, ориентированных на успешное трудоустройство своих выпускников.

Несомненно, рынок образования обязан способствовать формированию устойчивых традиций обратной связи со всеми агентами рассматриваемых отношений. Опросы работодателей, выпускников, студентов и представителей профессиональных сообществ должны стать традицией и не вызывать трудностей у всех агентов. В то же время возникает вопрос о ранжировании голосов по значимости, степени доверия к квалификации респондентов. Пример интерфейса опроса представлен матрицей (рис. 1).

Строки соответствуют знаниям, умениям и навыкам, соответствующим тем профессиям, которые интересны пользователю (работодателю, специалисту в конкретной экономической отрасли). Столбцы соответствуют типам компетенций, среди которых выделены профессионально-нормативные, профессионально-производственные (технологические), управленческие, трудовоохранные (экологические), социальные, личностные компетенции. На “пересечении” профессии и вида компетенции располагается кнопка «проголосовать», нажав которую открывается диалоговое окно со списком компетенций соответствующего типа (например, профессионально-нормативные знания), закрепленными за всеми трудовыми функциями в рамках данной профессии.

		Профессионально-нормативная	Профессионально-производственная (технологическая)	Управленческая	Трудоохранная (экологическая)	Социальная	Личностная
Программист (база данных)	ЗНАНИЯ	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать
	УМЕНИЯ НАВЫКИ	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать
Программист системный	ЗНАНИЯ	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать
	УМЕНИЯ НАВЫКИ	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать	проголосовать

Рис. 1. Система опроса мнения пользователей, являющихся профессионалами в IT сфере, касательно важности знаний, умений и навыков сотрудников в соответствующих областях.

Пользователь может проголосовать за любой набор компетенций, а также предложить свой вариант (рис. 2).

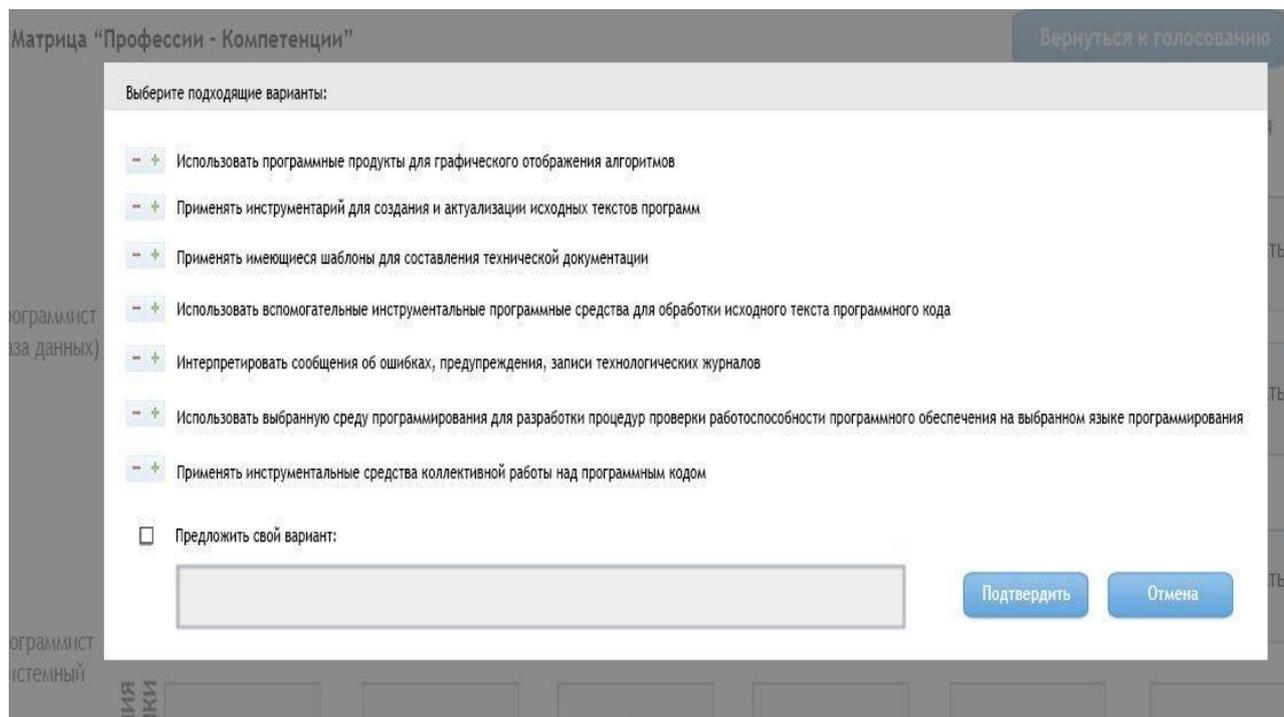


Рис. 2. Диалоговое окно, позволяющее проголосовать за профессиональные компетенции определенного типа в рамках конкретной профессии.

### 3. Ассоциативная связь между профессиями

Для выявления описанных ситуаций было бы полезно построить дерево решений, с помощью которых можно построить классификационные правила, выявлять зависимости в представленных данных.

Также для каждого возможного частого набора навыков и умений можно найти список профессий, которым эти умения и знания соответствуют, и на основании этой информации выяснить, какие профессии являются родственными или ассоциированными. Так, одним из наиболее популярных алгоритмов поиска ассоциативных правил является алгоритм Apriori.

В рамках ранее описанного портала по взаимодействию с заинтересованными лицами предполагается, при регистрации пользователей, выбравших статус «представители реального сектора экономики», им будет предлагаться выбрать из классификатора профессий те, которые интересны регистрирующимся работодателям, профессии в рамках которых регистрирующийся считает себя экспертом (Рис. 3).

На основании полученных данных появляется возможность проанализировать ассоциированность профессий, путем расчета вероятностей выбора пользователем профессии  $X_i$ , при выбранном наборе профессий  $X_k, X_l, X_m$ .

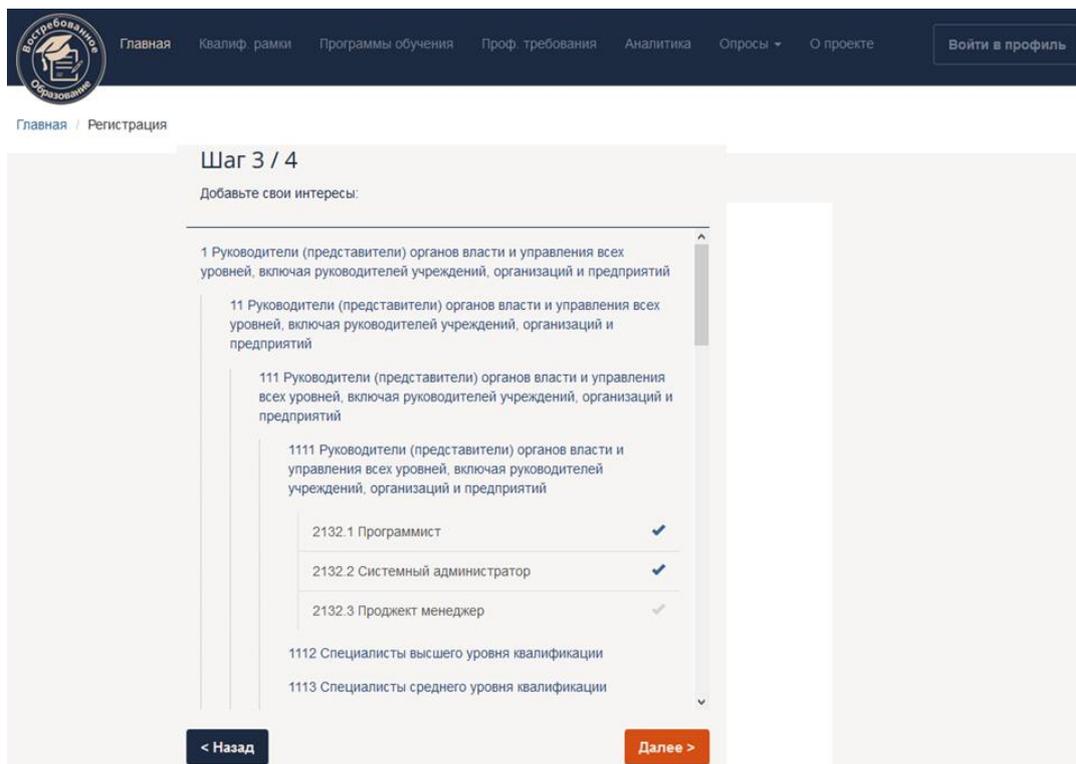


Рис. 3. Окно регистрации для пользователя группы «представители реального сектора экономики» с выбором интересующих его профессий.

В рамках программной реализации соответствующего модуля использование библиотеки D3.js, предлагающий богатый набор инструментов для визуализации данных (Рис. 4).

Актуальность разработанного программного обеспечения состоит в том, что отдельные дисциплины не просто составляют совокупность традиционных автономных курсов, а интегрируются в единые циклы с общей целевой функцией и междисциплинарными связями.

### Заключение

Веб приложение, вкратце описанное в статье, позволяет полностью управлять процессом количественной оценки результатов обучения студентов и выявить уровень усвоения знаний, умений и навыков, задаваемых соответствующими рамками квалификаций.

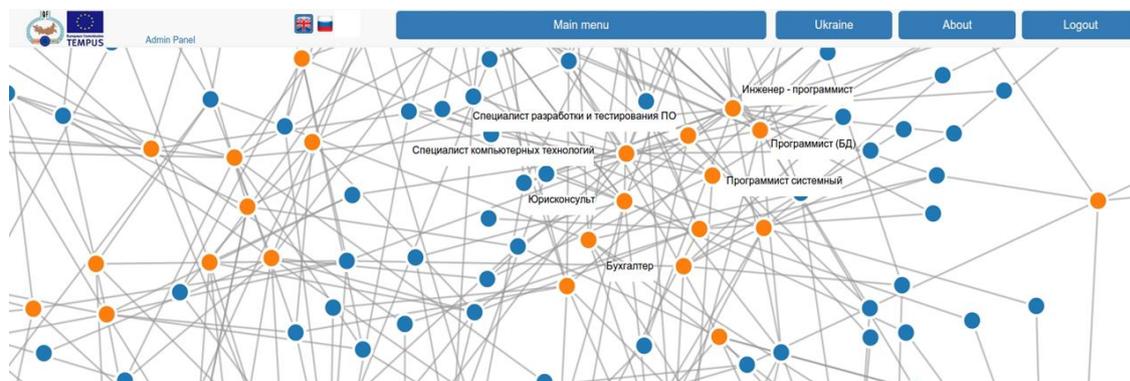


Рис. 4. Результат визуализации ассоциативной связи между профессиями.

Новый подход требует изменения в образовательных стандартах, поскольку основанием

для их разработки являются не учебные программы, а профессиональные стандарты, определяющие в конкретной области профессиональной деятельности требования к уровню квалификации и компетентности, к содержанию, качеству и условиям труда [25]. Профессиональные стандарты должны быть основой для разработки стандартов профессионального образования и модульных программ обучения, основанных на компетенциях, механизма оценки компетенций выпускников учебных заведений и квалификации, полученной неформальным путем.

В связи с этим необходимо найти способы учета требований работодателей, и их влияния на процесс обновления учебных стандартов и программ в соответствии с изменениями запросов реальных секторов экономики. Одним из путей, позволяющих достичь этого, представляется разработка и использование специальных интеллектуальных аватаров [26], обладающих способностью собирать соответствующие данные из открытых источников в процессе самообучения.

### Литература

1. Диков А.В. Эволюция образовательной среды и общества // Мдели, системы, сети в экономике, технике, природе, обществе. - 2016. - 2 1 (17). - С. 372-379.
2. Чернышенко В.С. Реализация компетентностного подхода в высшем образовании. Отбор образовательных дескрипторов на примере украинской системы образования // Вестник Государственного университета управления, 2014, №19, - с. 119-132.
3. Жуков Д.Ю., Чернышенко В.С. Современные инновационные подходы к преподаванию и результатам обучения // Успехи в химии и химической технологии., 2015. Т. 29. № 1 (160). - С. 112-114.
4. Cleary J., Van Noy M. "A Framework for Higher Education Labor Market Alignment: Lessons and Future Directions in the Development of Jobs--Driven Strategies". Working Paper, John J. Heldrich Center for Workforce Development. – 2014.
5. Digital trends in Europe 2021 - ICT trends and developments in Europe, 2017-2020. - ITU, 2021, 48 pp. Access link: [https://www.itu.int/pub/D-IND-DIG\\_TRENDS\\_EUR.01-2021](https://www.itu.int/pub/D-IND-DIG_TRENDS_EUR.01-2021).
6. Stahl G. Redesigning Mathematical Curriculum for Blended Learning // Education Sciences. 2021, V. 11, No. 4. Access link: <https://doi.org/10.3390/educsci11040165>
7. Ritzhaupt A.D., Martin F., Pastore R. et al. Development and validation of the educational technologist competencies survey (ETCS): knowledge, skills, and abilities // J. Computer Higher Education, V. 30, 2018, pp. 3–33. Access link: <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9163-z>
8. Seeto D., Herrington J.A. Design-based research and the learning designer // Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Sydney, Australia: Sydney University Press, 2006. - 741-745 pp.
9. Scoresby J., Tkatchov M., Hugus E., Marshall H. Applying service design in competency-based curriculum development // The Journal of Competency-Based Education, V. 3, No. 3, Western Governors University, 2018. Access link: <https://doi.org/10.1002/cbe2.1171>

10. Burrell A.R., Cavanagh M., Young S., Carter H. Team-based curriculum design as an agent of change // *Teaching in Higher Education*, V. 20, No. 8, 2015. - 753-766 pp.
11. Brown A.L. Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions // *Journal of the Learning Sciences*, V. 2, No. 2, 1992. - 141–178 pp.
12. Visscher-Voerman, Gustafson K.L. Paradigms in the theory and practice of education and training design // *Educational Technology, Research and Development*, V. 52, No. 2, 2004. - 69–89 pp.
13. Celarta C.B., Esponilla F.D. Industrial education competencies: Valuing students stakeholder’s role in the academe // *Cypriot Journal of Educational Sciences*, V. 16, No. 1, 2021. - 46-56 pp.
14. Ling T.C., Jusoh Y.Y., Abdullah R., Alwi N.H. Educators’ Perception Towards Automation of Curriculum Design Process for Institution of Higher Learning in Malaysia // *2012 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI), 2012/* - pp. 75-80.
15. Tynan B., Willems J., James R. Curriculum Design for Developing Capacity to Deal with Complex Issues: Theoretical Perspectives // *Outlooks and Opportunities in Blended and Distance Learning*. Hershey, PA: IGI Global, 2013. - 1-16 pp.
16. Ishii K., Tamaki K. Automation in Education/Learning Systems / Nof S. (eds) Springer Handbook of Automation. Springer Handbooks. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. - 1503-1526 pp.
17. Jovanovic M., Vukicevic M., Milovanovic M., Minovic M. Using data mining on student behavior and cognitive style data for improving e-learning systems: a case study // *International Journal of Computational Intelligence Systems*, volume 5, issue 3, 2012. - 597-610 pp.
18. Berland M., Baker R.S., Blikstein P. Educational Data Mining and Learning Analytics: Applications to Constructionist Research // *Tech Know Learn* 19, 2014. - 205–220 pp.
19. Валько Д.В. К вопросу о гармонизации содержания профессионального образования в соответствии с профессиональными стандартами // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе, обществе*. - 2016. - № 1 (17). - С. 364-371.
20. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.:ИИО РАО, 2010. - 140 с.
21. Kizabekova A., Chernyshenko V. E. “Government Avatar-Based Modeling and Development // in *Avatar-Based Control, Estimation, Communications, and Development of Neuron Multi-Functional Technology Platforms*. Chapter 2. - Hershey, USA: IGI Global, 2020. – P. 19-34.
22. Чернышенко С.В., Демчик А.И., Чернышенко В.С. Региональная система управления высшим образованием: информатизация взаимодействия с целевой аудиторией // *Педагогическая информатика*, 2012, № 1, с. 109-116..
23. Теория статистики с основами теории вероятностей / Под ред. И.И.Елисейевой. – М.: Юнити-Дана, 2001ю – 446 pp.
24. Терёхина А.Ю. Анализ методами многомерного шкалирования. - М.: Наука, 1986. – 168 с.

25. Разработка секторальных рамок квалификаций: методология и практика / Под ред. Е.А. Митрофановой, С.В.Чернышенко, В.Я. Афанасьева. - М.: Издательский дом ГУУ, 2015. – 234 с.

26. Mkrttchian V., Chernyshenko S. Digital Intelligent Design of Avatar-Based Control With Application to Human Capital Management // International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals. – V. 12, No. 1, 2021. – P. 19-32.

## **APPLICATION OF DATA ANALYSIS METHODS IN THE DEVELOPMENT AND MODIFICATION OF PROFESSIONAL STANDARDS**

**Abstract:** This article discusses the features of creating a web environment for implementing feedback with stakeholders of the higher education system. Special attention is paid to representatives of the real sector of the economy. The author emphasizes the need to rank the votes according to their significance and the degree of confidence in the respondents' qualifications. Algorithms for selecting the most important and relevant lists of competencies and disciplines in various professional training profiles are considered. The methods of network design that can be used to build classification rules and identify hidden dependencies between professions and labor standards are discussed.

**Keywords:** professional competencies, labor market, Apriori algorithm, assessment of skills and knowledge, qualification rules.

**УДК 378.14**

**Е.Н. Кувшинова**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»

## **РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ**

**Аннотация:** Рассмотрены вопросы развития цифровой грамотности, цифровых компетенций и цифровых навыков будущих педагогов в университете в условиях трансформации образования. Приводится опыт подготовки будущих педагогов для решения основных задач трансформации образования в российских вузах.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация образования, цифровая грамотность, цифровые компетенции и цифровые навыки педагога.

Этап цифровой трансформации образования, характеризующийся сегодня как одно из основных направлений развития данной сферы жизни общества, предполагает комплексную модернизацию всей системы. И одной из главных задач этой трансформации является подготовка кадров для решения вопросов, связанной с цифровизацией экономики и общества в целом.

Сегодня в учебных планах многих российских вузов, занимающихся подготовкой педагогических кадров в бакалавриате для нашей страны и ближнего зарубежья, присутствует учебная дисциплина «ИКТ и медиаинформационная грамотность». В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с информационными и коммуникационными технологиями обработки текстовой и мультимедийной информации, а также электронных таблиц. Кроме того, предполагается изучение технологий, связанных с созданием и использованием цифровой образовательной среды. Как правило последнее находит отражение в знакомстве с существующими цифровыми коллекциями образовательных ресурсов и образовательными платформами, предоставляющими такие ресурсы и позволяющими контролировать и корректировать индивидуальную траекторию обучения школьника. В отдельных вузах планируется приобретение студентами опыта разработки своих интерактивных образовательных ресурсов (занимательных заданий, тестов, квестов и т.д.) и дистанционных образовательных курсов с использованием специализированных Интернет-сервисов. Также в рамках данного курса рассматриваются следующие вопросы:

- информационная безопасность личности;
- обучение детей с ограниченными возможностями здоровья с использованием средств ИКТ;
- здоровьесберегающие технологии при использовании средств ИКТ;
- эргономические требования к электронным образовательным ресурсам и др.

Таким образом, развивается цифровая грамотность (digital fluency) будущих педагогов, заключающаяся в знании и владении умениям, которые позволяют безопасно и эффективно использования цифровые технологии и ресурсы Интернета. Главным образом к таким знаниям и умениям относятся:

- умения осуществлять различные виды информационного поиска;
- знания основ цифровой гигиены, т.е. набора правил, соблюдение которых обеспечивает человеку информационную безопасность в сети Интернет;
- знания основ цифрового этикета, т.е. установленных правил общения в Интернет, направленных на развитие уважительных отношений между участниками образовательного процесса и др.

В основе цифровой грамотности лежат цифровые компетенции (digital competencies), предполагающие способность и готовность педагогов решать разнообразные задачи в области использования ИКТ:

- использовать и создавать образовательный контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы;
- осуществлять информационное взаимодействие с участниками образовательного процесса, направленное на решение образовательных задач;
- планировать, корректировать и контролировать учебную деятельность обучающихся в цифровой образовательной среде и др.

Таким образом, цифровая компетентность будущего педагога должна предполагать способность и готовность к цифровому сотрудничеству, обеспечению информационной безопасности себя и обучающихся, а также решению профессиональных задач и проблем.

В рамках дисциплины «ИКТ и медиаинформационная грамотность», изучаемой как правило на первом курсе, развиваются цифровая грамотность и цифровые компетенции будущих педагогов, а также формируются профессиональные цифровые навыки (digital skills), заключающиеся в профессиональном мастерстве в области использования цифровых технологий для решения образовательных задач.

Однако на сегодняшний день можно констатировать, что развиваемые в рамках данной дисциплины цифровые навыки не в полной мере соответствуют задачам цифровой трансформации образования, предполагающей активное использование технологий искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности, а также технологии блокчейн.

Для решения этой проблемы необходимо организовать непрерывное развитие цифровых навыков будущих педагогов, начиная с первого курса и заканчивая подготовкой к государственной итоговой аттестации.

Одной из основных задач на пути развития цифровых навыков современных педагогов являются осознание и осмысление ими возможностей и преимуществ использования вышеуказанных цифровых технологий: гибкости, воспроизводимости, изменчивости, избирательности, индивидуализированности [3].

Осознанное и осмысленное владение педагогами цифровыми навыками позволит им в своей профессиональной деятельности использовать цифровые технологии для работы с различными видами информации (создание, редактирование, тиражирование) с применением современных педагогических практик (метод проектов, кейс-метод, перевернутый класс, смешанное обучение, мобильное обучение и т.д.).

### Литература

1. 9 Essential Digital Skills for 21st Century Teachers [Электронный ресурс] // URL: <https://www.educatorstechnology.com/2017/08/9-essential-digital-skills-for-21st.html> (дата обращения: 17.05.2021).

2. Аналитический отчет АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка» «Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики» [Электронный ресурс] // URL: [http://obzory.hr-media.ru/cifrovye\\_navyki\\_sotrudnika](http://obzory.hr-media.ru/cifrovye_navyki_sotrudnika) (дата обращения: 17.05.2021).

3. Кувшинова Е.Н. Подготовка будущих педагогов к использованию информационно-образовательной среды образовательной организации в учебных целях // Грани познания. 2019. № 2 (61). С. 53-56.

4. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования // Под редакцией А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина - Издательский дом Высшей школы экономики, Москва, 2019. - 344 с.

Кувшинова Екатерина Николаевна,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» (ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»), доцент Института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Ворovichа, кандидат педагогических наук, [enkuvshinova@sfedu.ru](mailto:enkuvshinova@sfedu.ru)

Kuvshinova Ekaterina,

Candidate of Pedagogics, The Federal State Autonomous Educational Organization of Higher Education «Southern Federal University»

### **DEVELOPMENT OF DIGITAL SKILLS OF FUTURE TEACHERS**

**Abstract:** The issues of development of digital fluency, digital competencies and digital skills of future teachers at the university in the context of the transformation of education are considered. The article presents the experience of training future teachers to solve the main tasks of the transformation of education in Russian universities.

**Keywords:** digital transformation of education, digital fluency, digital competencies, digital skills of a teacher.

УДК 37.03.77

**Наеждин Е.Н.**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет»*

### **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРИОРИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗНАНИЙ ПРИ ПРОЕКТНОМ ОБУЧЕНИИ МАГИСТРАНТОВ**

**Аннотация:** Рассматривается задачаповышения качества подготовки будущих магистров по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» в рамках компетентностного и личностно-ориентированного подходов. Выявлены сущность и психолого-педагогические особенности феномена интериоризации профессионально-ориентированных знаний при проектном обучении магистрантов. Предложен методический подход к изучению процесса интериоризации знаний с позиций теории сложных динамических систем.

**Ключевые слова:** магистерская программа, проектное обучение, интериоризация, профессионально-ориентированные знания.

Система подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» предполагает комплексное применение в учебном процессе современных образовательных технологий, которые направлены на формирование гармонично развитой личности с высоким уровнем профессиональной компетентности, широким мировоззрением и активной жизненной позицией. Выпускник магистратуры российского университета должен быть готов формулировать и успешно решать широкий круг профессиональных задач, возникающих на этапе цифровой трансформации национальной экономики [3].

Анализ и обобщение результатов многолетней педагогической практики, связанной с подготовкой кадров высшей квалификации, даёт нам основание рассматривать в качестве перспективной педагогической технологии подготовки магистрантов метод проектной деятельности [4]. *Метод проектов*, теоретические положения которого получили развитие в работах Е.С.Полат, И.Д. Чечель, А.Н. Щукина, А.Г. Азимова, Г.Б. Голуб и других ученых, представляет собой инновационный способ достижения дидактической цели через теоретическое обоснование и детальную разработку актуальной технической проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом [8, с. 133]. В основу используемой нами образовательной технологии положена идея разработки реального ИТ-проекта (или его составной части), отвечающего актуальным проблемам и вызовам в сфере отечественной науки и образования. Принципиальным является то, что результат проектной деятельности магистранта или группы магистрантов можно увидеть, осмыслить и применить к реальной практической деятельности. Важным звеном стратегии обучения является целевая ориентация проектной деятельности магистранта на подготовку и успешную защиту выпускной квалификационной работы. В данном случае выполняемый магистрантом индивидуально или в составе рабочей группы ИТ-проект будет иметь многоэтапный «сквозной» характер с апробацией результатов, достигнутых на отдельных этапах, в форме реферата, технического отчета, доклада, заявки на получение свидетельства на программу для ЭВМ, научной статьи.

В ранее опубликованной авторской работе [3] нами сформулированы необходимые педагогические условия осуществления успешной проектной деятельности магистрантов, среди которых указано наличие электронных образовательных ресурсов и электронной образовательной среды с функционально полным набором инструментальных программных средств поддержки процесса проектирования. Дополнительно отметим, что проектная деятельность, являясь методом активного обучения, открывает новые дидактические возможности для развития познавательной активности магистранта и поэтапного формирования у него личностно-ориентированной концептуальной модели приобретения профессионально-ориентированных компетенций.

Из теории психологии известно, что всякая человеческая форма психики первоначально складывается как внешняя социальная форма общения между людьми и только затем, в

результате интериоризации, становится психическим процессом отдельного индивида. При переходе от внешних, развернутых, коллективных форм деятельности к внутренним, свернутым, индивидуальным формам её выполнения, то есть при интериоризации, преобразовании интерпсихического в интрапсихическое и осуществляется психическое развитие человека [1, с. 7].

Практическая значимость феномена интериоризации профессионально-ориентированных знаний и умений для системы подготовки будущих магистров по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» определяется в нескольких аспектах.

Во-первых, при активном вовлечении в процесс командной работы над инновационным ИТ-проектом у обучающихся формируется стереотип (модель) активной индивидуальной творческой деятельности, в котором синтезируются и углубляются профессиональные знания, формируются умения и аккумулируется накопленный коллективный опыт.

Во-вторых, использование всех доступных форм и средств профессиональной коммуникации на базе ИКТ участниками (исполнителями) ИТ-проекта генерирует мощный социальный стимул для проявления и развития индивидуальных способностей, для повышения общекультурного и технического уровня.

В-третьих, углубив базовые профессиональные знания, освоив умения и навыки проектной деятельности с применением современных технологий моделирования, анализа, синтеза и принятия решений, получив опыт решения нестандартных профессиональных задач, часто имеющих междисциплинарный характер, обучающийся гарантированно выходит на нормативно заданный уровень профессиональной компетентности.

В-четвёртых, изучение сущности и особенностей механизма интериоризации профессионально-ориентированных знаний с учетом категории обучающихся позволяет ведущему преподавателю выпускающей кафедры обоснованно выбирать оптимальную стратегию управления проектной деятельностью, а также методы и средства личностно-ориентированного обучения.

Отметим, что в современной психолого-педагогической литературе *интериоризация* рассматривается как *формирование внутренних структур человеческой психики посредством усвоения внешней социальной деятельности, присвоения жизненного опыта, становления психических функций и развития в целом* [7]. Первоначально развёрнутое материальное действие в процессе интериоризации обобщается, сокращается и на заключительной её стадии (в умственном плане) приобретает характер устойчивого психического процесса.

Как показывает опыт, процесс интериоризации профессионально-ориентированных знаний тесно связан с профессиональным общением, именно в рамках активного взаимодействия с другими людьми происходит переход внешних действий во внутренний план [2]. При этом формирование социальных структур сознания личности происходит в процессе общения.

Т.В. Пушкарева определяет интериоризацию профессионально-ориентированных знаний *«как процесс и результат усвоения и преобразования знаний в профессионально-ориентированные, характеризующийся специфической трансформацией познавательных объектов во внутренне-присвоенные, лично-значимые, позволяющие решать профессиональные задачи будущей деятельности, приобретения социального опыта, которые не только обобщаются, формируются, но и в дальнейшем используются в процессе профессиональной деятельности, при этом образовательная среда вуза и современные требования к профессиональной подготовке определяют содержание профессионально-ориентированных знаний, а их присвоение обеспечивает профессиональное развитие ...»* обучающихся [7].

Среди организационных и педагогических факторов, стимулирующих процесс интериоризации профессионально-ориентированных знаний магистрантов, выделим следующие: наличие в университете научной школы подготовки кадров высшей квалификации; обеспеченность электронными образовательными ресурсами (ЭОР); наличие практико-ориентированных методик и инструментальных средств разработки ИТ-проектов; непрерывное обновление информационно-образовательной среды университета; комплексный подход к организации проектной деятельности, к постановке и решению проектных задач.

В процессе нашего исследования, подтверждена корреляция между уровнем индивидуальной и групповой мотивации (обучающихся), качеством подготовки магистрантов и запросами региона на ИТ-специалистов с опытом выполнения инновационных проектов. Целенаправленное и обоснованное применение средств ИКТ в составе образовательной технологии существенно усиливает мотивацию обучающихся и, как следствие, активизирует механизм интериоризации профессионально-ориентированных знаний. Отметим, что ранее на эту закономерность неоднократно указывали в своих работах ведущие ученые в области информатизации образования Я.А. Ваграменко, И.В. Роберт, О.А. Козлов и др. Дополнительно отметим, что на формирование у обучающихся концептуальной модели познания и профессионального развития, позитивно влияет практика систематического применения ЭОР [6].

Наш педагогический опыт подтверждает указанные выше положения.

В психолого-педагогической науке накоплен значительный опыт теоретического и прикладного исследования проблемы интериоризации знаний [2, 9]. Однако, в силу сложности природы интериоризации, вариативности её проявления и многозначности используемого понятийного аппарата теоретические разработки и полученные методические рекомендации, как правило, носят обобщённый характер. Для получения новых практико-ориентированных результатов, раскрывающих сущность и особенности феномена интериоризации знаний, требуется развитие и расширение используемого методического инструментария.

Анализ и обобщение известных психолого-педагогических исследований предметной области, показали, что интериоризация как уникальное психическое явление обладает признаками сложной динамической системы, для которой характерны известные системные свойства: наблюдаемость, идентифицируемость и управляемость. Для системного исследования процесса интериоризация профессионально-ориентированных знаний наряду с традиционными методами социальной психологии предлагается использовать апробированные методические подходы, методы и модели современной теории управления и интеллектуального анализа данных.

Наибольшие трудности при этом следует ожидать в решении задачи идентификации – в построении замкнутых моделей процесса интериоризации. Этот процесс характеризуется большой вариативностью и зависимостью от множества слабо формализуемых концептов, связанных с условиями обучения и человеческим фактором. Одним из перспективных подходов следует считать комплексный подход, использующий информационную интерпретацию феномена интериоризации и метод нечёткого когнитивного анализа[5].

Таким образом, приращение качества подготовки будущих магистров техники и технологии может быть достигнуто при условии рациональной организации и научно-методическом обеспечении образовательной деятельности. При этом для создания инновационных магистерских программ, методической документации и соответствующих дидактических материалов необходимо комплексно использовать современные достижения теории и методологии информатизации образования, прикладной информатики и рекомендации психологической педагогики в области интериоризации профессионально-ориентированных знаний.

### Список литературы

1. Выготский Л.С. Сборник сочинений. – М.1982. – Т. 2. – 504 с.
2. Лепчикова С. П., Данилов Д. А. Процесс интериоризации в обучении студентов педагогических специальностей средствами интерактивных технологий // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 32. – С. 246–248. URL: <http://e-koncept.ru/2017/771072.htm>.
3. Надеждин Е.Н. Опыт индивидуализации обучения магистрантов по направлениям подготовки 02.04.03 и 09.04.03 на примере обязательных дисциплин учебного плана// В сб.: Решение проблем учебно-методического обеспечения при реализации ФГОС ВО 3+-. Материалы XLVII научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов, соискателей ТГПУ им. Л.Н. Толстого. 2020. –С. 209-211.
4. Надеждин Е.Н. Метод проектов в системе обучения магистрантов по направлению подготовки «Прикладная информатика»/В сборнике: Образование и педагогика: теория и практика. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. БУ ЧР

ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики. Чебоксары, 2020. –С. 45-48.

5. Nadezhdin E.N. Fuzzy cognitive model of the mechanism of support of competitiveness of the software product. // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. Scientificjournal.№ 1–2. – 2016 (January–February) – p. 13-19.

6. Попова Н.В. Междисциплинарная интеграция как основа проектирования учебного процесса в высшей школе // Университетский научный журнал. Издательство: Санкт-Петербургский университетский консорциум (Санкт-Петербург). 2012. –№ 3. –С. 98-109.

7. Пушкарева Т.В. Проблема интериоризации знаний в психолого-педагогической науке// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=17247>(дата обращения: 28.01.2021).

8. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза [Текст]: методическое пособие / авт.-сост. Н.Э. Касаткина, Т.К. Градусова, Т.А. Жукова, Е.А. Кагакина, О.М. Колупаева, Г.Г. Солодова, И.В. Тимонина; отв. ред. Н. Э. Касаткина. – Кемерово: ГОУ «КРИПО», 2011. – 237 с.

9. Фасоля А.А. Генезис понятия «Интериоризация» в психолого-педагогической науке // Человеческий капитал. – 2019.– № 6. (126). –С. 115-119. DOI: 10.25629/НС.2019.06.13

Надеждин Евгений Николаевич,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Российский государственный гуманитарный университет» (ФГБОУ ВО «РГГУ»); кафедра информационных технологий и систем, факультет информационных систем и безопасности; профессор кафедры информационных технологий и систем; доктор технических наук, профессор; [en-hope@yandex.ru](mailto:en-hope@yandex.ru) .

NadezhdinEvgenyNikolaevich,

Federal State Budgetary Educational Institution "Russian State University for the Humanities" (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "RGGU");

Department of Information Technologies and Systems, Faculty of Information Systems and Security; Professor of the Department of Information Technologies and Systems;

Doctor of Technical Sciences, Professor; [en-hope@yandex.ru](mailto:en-hope@yandex.ru).

## **PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF INTERIORIZATION PROFESSIONAL-ORIENTED KNOWLEDGE IN PROJECT TRAINING FOR MASTERS**

**Abstract:** The problem of improving the quality of training for future masters in the direction 09.04.03 "Applied Informatics" is considered within the framework of competence and personality-oriented approaches. The essence and psychological and pedagogical features of the phenomenon of interiorization of professionally-oriented knowledge in project-based teaching of undergraduates

have been revealed. A methodological approach to the study of the process of interiorization of knowledge from the standpoint of the theory of complex dynamical systems is proposed.

**Keywords:** master's program, project training, interiorization, professionally oriented knowledge.

**УДК 37.01**

**Пачина Н.Н., Дюбина Т.Г., Ткаченко С.В.**

Липецкий государственный технический университет

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОРСКИХ СИСТЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТА ОБРАЗОВАНИЯ: СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ**

**Аннотация:** в статье раскрывается сущность авторских систем деятельности субъекта образования. Описывается процесс моделирования АСД с участием смарт-технологий

**Ключевые слова:** авторские системы деятельности, субъект образования, смарт-технологии

Авторские системы деятельности субъекта образования являются обоснованным результатом образовательного процесса подготовки профессионала в вузе. Наличие индивидуального почерка профессионала свидетельствует о приобретении собственного опыта по выполнению функциональных обязанностей в профессиональной деятельности.

Моделирование авторских систем деятельности субъекта образования основано на умении анализировать авторскую систему деятельности профессионала, выделять системообразующие знания, умения, компетенции, позволяющие использовать оптимизированные алгоритмы реализации профессиональных функций. Использование данного опыта в собственной профессиональной деятельности позволяет сделать данный опыт личностно значимым, встроить его в собственную систему знаний, умений, компетенций.

Актуальным является применение смарт-технологий в сопровождении моделирования авторских систем деятельности субъекта образования. Целью является определить, в чем заключается смарт-технологии сопровождения моделирования авторских систем деятельности субъекта образования. Смарт-технологии сопровождения основаны на применении информационно-коммуникационных технологий в процессе моделирования. Оптимальным на наш взгляд является использование многофункциональных образовательно-профессиональных платформ, структурными компонентами которых могут выступать аналитический блок информации о профессионалах, добившихся определенных успехов в профессии, диагностический блок, позволяющий проверить наличный уровень

развития профессиональных качеств, способностей, компетенций, образовательно-развивающий блок, способствующий формированию индивидуального почерка в выполнении профессиональных функций.

Технологически каждый из блоков платформы может выступить конкретной технологией моделирования авторской системы деятельности. Аналитический блок информации о профессионалах, добившихся определенных успехов в профессии может стать основой аналитической технологии со своим алгоритмом реализации в моделировании авторской системы деятельности.

Диагностический блок, позволяющий проверить наличный уровень развития профессиональных качеств, способностей, компетенций может стать основой диагностико-развивающей технологии.

Образовательно-развивающий блок, способствующий формированию индивидуального почерка в выполнении профессиональных функций, может стать основой образовательно-развивающей технологией сопровождения моделирования авторской системы деятельности.

Представленные смарт-технологии при последовательной реализации могут послужить формированию конкретного продукта, отраженного в электронном портфолио и презентующего авторскую систему деятельности субъекта образования. Важным при этом является алгоритм моделирования авторской системы деятельности субъекта образования.

Алгоритм моделирования авторской системы деятельности состоит из следующих действий:

- 1) выявления сущностных признаков авторской системы деятельности профессионала
- 2) анализа существующих концепций моделирования авторской системы деятельности, влияющих факторов, условий, этапов и механизмов;
- 2) конструирования идеальной модели авторской системы деятельности субъекта образования;
- 3) диагностики наличного уровня авторской системы деятельности;
- 4) разработки стратегии моделирования авторской системы деятельности;
- 5) корректировки непродуктивных направлений моделирования авторской системы деятельности.

Конкретизация обозначенных действий может быть прописана в структурных компонентах электронного портфолио. В свою очередь электронное портфолио можно рассматривать как результативную смарт-технологию сопровождения моделирования авторской системы деятельности субъекта образования.

Pachina N.N. Dyubina T.G. Tkachenko S.V.

Lipetsk State Technical University

## MODELING OF THE AUTHOR'S SYSTEMS OF ACTIVITY OF THE SUBJECT OF EDUCATION: SMART SUPPORT TECHNOLOGIES

**Abstract:** the article discloses the essence of the copyright systems of the activity of the subject of education. Describes the process of modeling ASD with the participation of smart technologies

**Keywords:** author's systems of activity, subject of education, smart technologies

УДК 37.01

**В.П. Поляков**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Российской академии образования «Институт стратегии развития образования»

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Аннотация:** Рассмотрены задачи обеспечения информационной безопасности личности, актуальные для современных условий трансформации образования. Приведены результаты исследований и требования руководящих документов в области обеспечения информационной безопасности личности участников образовательного процесса, на основании которых сделан вывод о необходимости повышения компетентности в области информационной безопасности личности для всех участников образовательного процесса, и дальнейшего совершенствования и развития цифровой образовательной среды учебных заведений.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, информационная безопасность личности, информационная образовательная среда, международная информационная безопасность, педагогическое сопровождение.

Развитие средств глобального противостояния в информационной сфере, реализация концепции гибридной войны, связанные с широкомасштабным внедрением информационных технологий во все сферы жизнедеятельности современного общества, как никогда ранее обостряют проблему обеспечения информационной безопасности личности, что, в свою очередь, ставит в повестку дня актуализацию изучения проблематики обеспечения информационной безопасности личности в системе отечественного образования с учетом требований Национальных проектов и Федеральных программ [1, 2, 3].

Президент России Владимир Путин подписал Указ о введении с 1.01.21г. в действие Плана обороны России на 2021-2025 годы. В Указе (см. <http://base.garant.ru/74901498/>) отмечается, что план вводится «в целях осуществления мероприятий в области обороны Российской Федерации на период 2021–2025 годов». Данный План представляет собой комплекс взаимосвязанных документов военного планирования, регламентирующих систему

военных, экономических, политических и других мер по подготовке к вооруженной защите страны, а также целостности и неприкосновенности ее территории, в том числе и с учетом требований информационной безопасности личности.

Озабоченность руководства нашей страны состоянием международной информационной безопасности нашла отражение в Основах государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности, введенных согласно Указу Президента РФ от 12.04.21г. «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности», см. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400473497/>). Настоящий документ является документом стратегического планирования в России, в котором отражаются официальные взгляды на сущность международной информационной безопасности, определяются основные угрозы международной информационной безопасности, цель, задачи, государственной политики в области международной безопасности, а также основные направления её реализации. В документе определено, что «...международная информационная безопасность представляет собой такое состояние глобального информационного пространства, при котором на основе общепризнанных принципов и норм международного права и на условиях равноправного партнерства обеспечивается поддержание международного мира, безопасности и стабильности».

В числе основных угроз информационной безопасности рассматриваются угрозы, напрямую затрагивающие сферу образования, такие например, как: а) использование информационно-коммуникационных технологий в террористических целях, в том числе для пропаганды терроризма и привлечения к террористической деятельности новых сторонников; б) использование информационно-коммуникационных технологий в экстремистских целях, а также для вмешательства во внутренние дела суверенных государств; в) использование информационно-коммуникационных технологий в преступных целях, в том числе для совершения преступлений в сфере компьютерной информации, а также для совершения различных видов мошенничества; г) «использование информационно-коммуникационных технологий для проведения компьютерных атак на информационные ресурсы государств, в том числе на критическую информационную инфраструктуру» [10]; д) «использование отдельными государствами технологического доминирования в глобальном информационном пространстве для монополизации рынка информационно-коммуникационных технологий, ограничения доступа других государств к передовым информационно-коммуникационным технологиям, а также для усиления их технологической зависимости от доминирующих в сфере информатизации государств и информационного неравенства» [10].

Основными направлениями реализации государственной политики в области международной информационной безопасности по созданию условий для обеспечения технологического суверенитета государств в области информационно-коммуникационных

технологий и преодоления информационного неравенства между развитыми и развивающимися странами, в т.ч. и в сфере образования, являются такие положения документа: а) «создание условий для противодействия использованию отдельными государствами технологического доминирования и монополизации ими различных сегментов рынка информационно-коммуникационных технологий, включая основные информационные ресурсы, критическую информационную инфраструктуру, ключевые технологии, продукты и услуги» [10]; б) «содействие обеспечению безопасного и стабильного функционирования и развития информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на основе равноправного участия государств - членов мирового сообщества в управлении данной сетью и повышению роли Международного союза электросвязи в таком управлении» [10]; в) «содействие обеспечению равного доступа государств к новейшим информационно-коммуникационным технологиям и предотвращению технологической зависимости в сфере информатизации и информационного неравенства» [10].

Накал международных отношений, приготовления коллективного Запада к прямой агрессии против России заставляют особое внимание обратить на такую важную сферу государственного строительства, как образование [4, 5].

В результате анализа требований национальных проектов развития к системе образования должны рассматриваться рекомендации по актуализации требований по обеспечению информационной безопасности личности в системе отечественного образования. Поэтому высокую значимость получают гуманитарные аспекты проблемы информационной безопасности личности, предполагающие воспитание активной гражданской позиции, знания информационного права, высокого уровня информационной культуры [6, 7].

В сфере образования с целью реализации требований Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» ставится задача по созданию к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней (см. <http://base.garant.ru/71937200/>).

Для выполнения этих требований применительно к ступеням общего и профильного школьного образования в сфере образования необходимо также обновление примерных образовательных программ по предметной области «Основы безопасности и жизнедеятельности» в части включения вопросов «кибербезопасности» и «кибергигиены», что позволит «обеспечить защищенность детей в сети Интернет от девиантных (идуших вразрез с моральными устоями общества) и деликвентных (антиобщественных противоправных деяний индивида) влияний, а также создание инструмента, обеспечивающего безопасное использование обучающимися сети Интернет, сохраняя собственную идентичность» [8].

С этой целью в сфере образования необходимо сфокусировать усилия на решении задач Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» (входящего в Национальный

проект «Образование»), по созданию современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней (<https://edu.gov.ru/national-project/>), в том числе создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [9].

При этом особую значимость приобретает «педагогическое сопровождение изучения вопросов информационной безопасности личности на всех уровнях образования» [6], поскольку полноценная информационная подготовка выпускников с высоким уровнем информационной культуры в многоуровневой системе образования возможна только с учётом всех аспектов информационной безопасности личности.

### Литература

1. Козлов О.А., Поляков В.П. Информационная безопасность личности: актуальные педагогические аспекты // Омская гуманитарная академия. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2018. № 3 (33). С.105-112.
2. Поляков В.П. Актуальные проблемы обеспечения информационной безопасности личности в дистанционном образовательном пространстве // Человеческий капитал. 2020. №S12-1. С.373-378.
3. Поляков В.П., Романенко Ю.А. Педагогическое обеспечение информационной безопасности личности в дистанционном образовательном пространстве // Омская гуманитарная академия. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2020. № 3 (33). С.105-112.
4. Поляков В.П., Тараскина С.Н. Личностные аспекты обеспечения информационной безопасности в условиях цифровой трансформации образования // Мир психологии. 2020. №3 (103). С. 215-221.
5. Астапенко Ю.В., Поляков В.П., Романенко Ю.А. Аспекты информационной безопасности личности в подготовке кадров цифровой экономики // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2020. Т. 1. С. 94-96.
6. Поляков В.П. О подготовке педагогов в области информационной безопасности личности // Материалы Семнадцатой открытой Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации». Отв. редактор А. В. Альминдеров. 2019. С. 554-557.
7. Роберт И.В., Козлов О.А., Мухаметзянов И.Ш. и др. Актуализация содержания предметной области «Информатика» основной школы в условиях научно-технического прогресса периода цифровых технологий // Омская гуманитарная академия. Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 3 (37). С. 58-72.
8. Поляков В.П., Цветкова О.Н. О совершенствовании информационной образовательной среды школы // Сборник статей Международной научно-практической

конференции «Наука, образование, культура», посвященной 29-й годовщине Комратского государственного университета. Комрат, 11.02.20г. Составители Т.И. Раковчена, Р.Н. Коврикова. – Том.3. Экономические науки. Сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность. Право и политические науки. Психолого-педагогические науки. Информационные технологии, математика и физика. 2020. С. 528-532.

9. Поляков В.П. Аспекты обеспечения информационной безопасности личности в онлайн-среде // Поколение Z в онлайн-пространстве: социальное поведение, ориентации, идентичность. Сб. статей Всероссийской научной конференции с международным участием. Отв. редактор Р.Б. Шайхисламов. 2020. С. 261-266.

10. Указ Президента РФ от 12 апреля 2021 г. № 213 "Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности "ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400473497/#ixzz6vVzZR8f9>.

Поляков Виктор Павлович,

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», ведущий научный сотрудник лаборатории математического общего образования и информатизации, доктор педагогических наук, профессор, [polvikpal@mail.ru](mailto:polvikpal@mail.ru).

Polyakov Viktor P., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Education Development Strategy of the Russian Academy of Education».

## **ENSURING THE INFORMATION SECURITY OF THE PERSONALITY IN THE PROCESS OF EDUCATION TRANSFORMATION**

**Abstract:** A number of issues of the formation and use of a modern digital educational environment in the system of domestic education, which are relevant in modern conditions of the transformation of education, are considered. The results of research and the requirements of guidelines in the field of ensuring the information security of the personality of participants in the educational process are presented, on the basis of which it is concluded that it is necessary to increase the competence in the field of information security of the individual for all participants in the educational process, and further improve and develop the digital educational environment of educational institutions.

**Keywords:** information and communication technologies, information security of a person, information educational environment, international information security, pedagogical support.

**Т.А.Симанева**

к.п.н., доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева», e-mail: simanevata@mail.ru

**В.И. Дорофеева**

к.ф.-м.н, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева», e-mail: dorofeevavi@gmail.com

## **К ВОПРОСУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация:** Обсуждаются вопросы практической реализации образовательной программы магистратуры по педагогическому образованию, направленной на решение вопросов цифровой трансформации образования. Рассматриваются аспекты образовательной программы, основные дисциплины учебного плана и осваиваемые компетенции.

**Ключевые слова:** информационные образовательные ресурсы, цифровая трансформация образования, индивидуальная траектория обучения, обучение информатике.

В настоящее время осуществляются масштабные процессы перехода к цифровой экономике, к использованию новых информационных технологий во всех сферах жизни общества, делая актуальным и значимым вопрос о цифровой трансформации образования как важнейшего средства для решения поставленной задачи. Построение цифровой образовательной среды является в настоящее время одной из основных стратегических направлений государственной политики Российской Федерации [1,2]. Это построение подразумевает не только широкое внедрение современных средств ИКТ в образовательный процесс, но и подготовку и переподготовку педагогических кадров в области цифровых компетенций.

Стратегия цифровой трансформации образования в нашей стране направлена на решение целого комплекса задач:

– формирование цифровой образовательной среды, дающей возможность учебным заведениям подключиться к быстрому интернету, получить беспроводной доступ к сети, активно использовать сетевые сервисы и цифровые технологии преподавателями и учащимися;

– модернизация образовательных программ, обновление содержания, методов и организационных форм учебной деятельности с учетом цифровизации образования, создание и развитие общедоступных платформ для онлайн обучения, проектирование современных цифровых образовательных ресурсов, в том числе и контрольно-измерительных;

– переход учебных заведений к персонализированной траектории образовательной процесса для каждого учащегося, разработка нормативно-правовой базы цифровой трансформации образования [3].

Анализ рассмотренного выше комплекса задач позволяет говорить о том, что цифровая трансформация в образовании влечет за собой изменения содержания подготовки современного педагога в области цифровых компетенций.

Преподаватели должны:

- понимать основные закономерности организации образовательного процесса в условиях цифрового общества;
- знать специфику инновационных образовательных моделей обучения на основе ИКТ
- уметь проектировать и реализовывать обучение по своей дисциплине в информационной образовательной среде;
- уметь планировать проектную и научно-исследовательскую деятельность средствами ИКТ;
- знать основные инструменты и ресурсы цифровой обучающей среды для организации тестирования и мониторинга качества образования;
- уметь организовывать сетевое взаимодействие субъектов образовательного процесса на основе АСУ;
- уметь анализировать и интерпретировать образовательные данные;
- уметь применять технологии электронного обучения [4].

Одной из возможностей для преподавателя в приобретении данных компетенций является обучение в магистратуре по образовательной программе направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Цифровая трансформация образования» в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева». Разрабатывая данную образовательную программу, авторы оперативно отреагировали на изменения образовательных рынков, включив в нее новое содержание, методы и организационные формы учебной деятельности с учетом цифровизации образования [5].

Данная образовательная программа направлена на решение важных задач, позволяет повысить уровень компетенции педагогических кадров в области цифровых технологий, по-новому взглянуть на проблему организации учебной, проектной, научно-исследовательской и учебно-методической деятельности с опорой на информационно-образовательную среду организации и неограниченные ресурсы, предоставляемые облачными технологиями, а также овладеть современными инновационными методами обучения в электронной среде.

В образовательной программе «Цифровая трансформация образования» большое внимание уделяется вопросам проектирования, создания и развития онлайн обучения на общедоступных платформах, разработке современных цифровых образовательных ресурсов, в том числе и контрольно-измерительных. В процессе обучения студенты столкнутся с

выполнением самостоятельных научно-исследовательских проектов, которые сформируют навыки командной работы, руководства и участия в IT-проектах, постановки задач и их решения, и многие другие важные вопросы.

При формировании учебного плана были учтены самые последние тенденции в развитии IT – технологий, связанные с современными языками программирования, библиотеками анализа данных для качественной обработки результатов образовательного процесса. Для обеспечения обучения магистрантов актуальным трендам, преподаватели кафедры, привлекаемые в рамках данной программы, прошли цифровые стажировки, повышение квалификации и программы переподготовки в НИУ «Высшая школа экономики» и в Школе анализа данных от компании «Яндекс».

Приведем дисциплины образовательной программы, связанные с цифровыми технологиями:

1. Интеллектуальный анализ образовательных данных и учебная аналитика;
2. Педагогический дизайн цифровой образовательной среды;
3. Цифровые ресурсы и сервисы в учебном процессе;
4. Разработка цифровых инструментов образования и управление их жизненным циклом;
5. Системная инженерия и управление проектами по цифровизации образования;
6. Электронная информационно-образовательная среда образовательной организации;
7. Инфографика в образовании;
8. Инструментальные средства визуализации процесса обучения;
9. Сетевые социальные сервисы Web 2.0 в образовании
10. Инструментальные онлайн-средства для организации профессиональной деятельности
11. Использование прорывных технологий в организации обучения;
12. Технологии дополненной реальности в организации обучения.

Хочется отметить, что интерес к обучению по данной образовательной программе проявили не только выпускники бакалавриата и специалитета по педагогическому образованию, но и выпускники в области прикладной математики и информатики. Этот интерес вызван возможностями реализовать себя в создании новых образовательных ресурсов, геймификации отдельных тем и разделов, расширении диапазона применения своих it-навыков в совершенствовании педагогического процесса.

Следует сказать, что данная образовательная программа является универсальной и направлена на подготовку педагогов различных профессиональных групп. Среди обучающихся могут быть как вчерашние бакалавры – учителя математики и информатики, системные программисты и прикладные информатики, так и учителя гуманитарного и естественно-научного профилей в силу доступности излагаемого материала и искреннего желания разработчиков программы модернизировать процесс обучения путем использования цифровых технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития единой информационной образовательной среды в российской федерации. 2013. [Электронный ресурс, 5.03.2018]. URL: <http://docplayer.ru/30132939-Koncepciya-razvitiya-edinoy-informacionnoy-obrazovatelnoy-sredy-v-rossiyskoy-federaciiivvedenie.html> (дата обращения: 25.04.2021)
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика РФ» (утв. 24.12.2018) [Электронный ресурс]: <https://digital.gov.ru/ru/> (дата обращения: 25.04.2021)
3. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»; [Электронный ресурс]: <http://publication.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 20.04.2021)
4. Приоритетный проект в сфере «Образование» «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 №9) [Электронный ресурс]: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf> (дата обращения: 25.04.2021)
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 г. № 317 «О реализации национальной технологической инициативы»; [Электронный ресурс]: <http://publication.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 21.04.2021)

T.A.Simaneva

candidate of pedagogical sciences, associate professor, Department of informatics,  
Orel State University, E-mail: [simanevata@mail.ru](mailto:simanevata@mail.ru)

V.I.Dorofeyeva

candidate of physico-mathematical sciences, associate professor, Head of Department of  
informatics,  
Orel State University, E-mail: [dorofeevavi@gmail.com](mailto:dorofeevavi@gmail.com)

## TO THE QUESTION OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

**Abstract:** The paper discusses the issues of practical implementation of the Master's degree program in teacher education, aimed at addressing the issues of digital transformation of education. The aspects of the educational program, the main disciplines of the curriculum and the competencies being mastered are considered.

**Keywords:** information educational resources, digital transformation of education, individual trajectory of learning, teaching computer science.

Научное издание

## **Информатизация образования – 2021**

Сборник материалов

Международной научно-практической конференции

к 85-летию со дня рождения Я. А. Ваграменко,

к 65-летию ЛГТУ

г. Липецк, 23-25 июня 2021 года

Издано в авторской редакции

Подписано в печать 18.06.2021. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Цифровая печать. Объем 25,6 п.л. Тираж 40 экз. Заказ № 363.

Издательство Липецкого государственного технического университета.

Полиграфическое подразделение Издательства ЛГТУ.

398055, Липецк, ул. Московская, 30.