



# ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Труды IV Международной  
научной конференции

Красноярск, 6–9 октября 2020 г.



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**ЛЕГИОН**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет  
Институт кибернетики и образовательной информатики  
им. А. И. Берга ФИЦ ИУ РАН

**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ:  
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

Труды IV Международной научной конференции

Красноярск, 6–9 октября 2020 г.

Под общей редакцией  
доктора физико-математических наук  
*М. В. Носкова*

Красноярск  
СФУ  
2020

УДК 378.147:004(082)  
ББК 74.025.3я43  
И741

*Мероприятие проведено при финансовой поддержке  
предприятий-партнеров – АО «ИРТех» (Самара),  
АНО ДПО «Образовательный центр "Развитие"» (Красноярск),  
издательство «Легион» (Ростов-на-Дону)*

**И741 Информатизация образования и методика электронного обучения:  
цифровые технологии в образовании** : тр. IV Междунар. науч. конф.  
Красноярск, 6–9 октября 2020 г. / под общ. ред. М. В. Носкова. –  
Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 220 с.  
ISBN 978-5-7638-4400-9

Представлены статьи секций «Информатизация методических систем обучения в предметной области», «Цифровая дидактика. Диагностика процесса и результатов обучения», «Библиотечные смарт-системы: цифровые образовательные источники и средства управления ими», «Методологические и организационные вопросы цифровой трансформации образования в школе: ресурсы и перспектива».

Предназначены специалистам библиотек, преподавателям вузов и школ, студентам педагогических специальностей, а также всем интересующимся данными проблемами.

*Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.*

**УДК 378.147:004(082)  
ББК 74.025.3я43**

**Электронный вариант издания  
см.: <http://catalog.sfu-kras.ru>**

ISBN 978-5-7638-4400-9

© Сибирский федеральный  
университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	7
<i>Абдулкин В. В., Майер В. Р.</i> Использование анимационных возможностей систем динамической математики в дистанционном обучении дифференциальной геометрии .....	8
<i>Афанасьева Ю. Ю., Глушко А. И., Рудов И. Н.</i> Применение методов и технологий разработки видеоигр для создания трехмерного окружения мобильной образовательной VR-платформы на примере «English VR» – приложения для изучения иностранного языка .....	13
<i>Бароненко Е. А., Скоробренко И. А.</i> Роль информационно-коммуникационных технологий в обучении студентов факультета иностранных языков в условиях ограничительных мероприятий по профилактике коронавируса .....	19
<i>Блинова Т. Л., Подчиненов И. Е.</i> Активная методика подготовки учителей математики.....	25
<i>Власенко О. Н., Орлова И. А., Скоробренко И. А.</i> Видеоматериалы как современный цифровой ресурс в обучении студентов факультета иностранных языков лингвострановедению .....	29
<i>Власова В. В.</i> Использование интерактивных средств на CLIL-уроке: география и немецкий язык .....	34
<i>Войтенко Т. Ю., Фирер А. В.</i> Исследовательские задачи в среде Mathematica.....	38
<i>Воног В. В., Струзик А. А., Харламенко И. В.</i> Контроль в техногенной образовательной среде (на примере платформы Zoom) .....	43
<i>Гефан Г. Д.</i> Информатизация учебно-исследовательской деятельности студентов при обучении вероятностно-статистическим дисциплинам .....	47
<i>Иванов С. О.</i> Организация отбора школьников для занятий по подготовке к математическим олимпиадам в условиях развития цифровых математических ресурсов .....	52
<i>Ижденева И. В.</i> Средства мобильного обучения информатике .....	57
<i>Кулабухов С. Ю.</i> Математическое моделирование на уроках информатики с использованием метода Эйлера – численного решения дифференциальных уравнений .....	62
<i>Лапчик М. П., Рагулина М. И., Удалов С. Р.</i> Реализация линии алгоритмизации и цифровизации в совмещенной образовательной программе «Технология и робототехника».....	67

<i>Ларин С. В., Сивухина Е. А.</i> Использование компьютерной анимации при изучении обратных тригонометрических функций .....	74
<i>Ларин С. В.</i> Роль и значение компьютерной анимации в школьной алгебре комплексных чисел .....	78
<i>Лозовая Н. А.</i> Специфика мотивационного компонента в дистанционном обучении математике студентов инженерного профиля.....	82
<i>Лучанинов Д. В.</i> Использование интерактивных форм онлайн-обучения в информатических дисциплинах .....	87
<i>Путькина Л. В., Мокрый В. Ю.</i> Дистанционное обучение в ходе обучения студентов гуманитарных высших учебных заведений .....	92
<i>Стариченко Б. Е., Сардак Л. В.</i> Дистанционные технологии в подготовке магистров образования .....	99
<i>Сулейманов Р. С.</i> Анализ возможности реализации методов оценивания и получения обратной связи с помощью систем управления обучением.....	105
<i>Удалов С. Р., Петрова Н. В.</i> Создание сетевого сообщества в среде Edmodo магистрантами профиля «Иностранный язык» в процессе формирования их ИКТ-компетентности .....	109
<b>ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА. ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>113</b>
<i>Аникьева М. А.</i> Модели персонализированного обучения.....	114
<i>Погребников А. К., Шестаков В. Н., Якунин Ю. Ю.</i> Классификация дисциплин с низким уровнем освоения студентами .....	119
<i>Сомова М. В., Ковалева Е. С.</i> Разработка модели прогнозирования успешности обучаемого на основе педагогического анализа .....	124
<i>Стародубцев В. А.</i> Распределённый онлайн-курс на платформе OPENEDX .....	129
<i>Хаперская А. В., Минин М. Г.</i> Алгоритм автоматической диагностики знаний в процессе профессиональной переподготовки .....	134
<b>БИБЛИОТЕЧНЫЕ СМАРТ-СИСТЕМЫ: ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ИМИ.....</b>	<b>139</b>
<i>Баймухаметова В. П., Шулипина С. В.</i> Социологические опросы пользователей как инструмент повышения эффективности деятельности вузовской библиотеки .....	140

<i>Вольская Т. А.</i> Повышение информационной компетентности библиотечных специалистов .....	144
<i>Казанцева В. П.</i> Вузовские библиотеки Красноярска для образования: анализ электронных ресурсов .....	147
<i>Казанцева К. Б.</i> Вузовская библиотека в условиях цифровой трансформации университета .....	151
<i>Касянчук Е. Н.</i> Профессиональные компетенции библиотекарей в цифровой образовательной среде университета .....	157
<i>Курнатов В. С.</i> Новые направления в курсе повышения квалификации специалистов по оцифровке документов .....	165
<b>МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ: РЕСУРСЫ И ПЕРСПЕКТИВА .....</b>	<b>171</b>
<i>Гиматдинова Г. Н.</i> Цифровые образовательные ресурсы на уроках математики (из опыта работы) .....	172
<i>Каплунов А. М.</i> Интеграция учебной и внеучебной деятельности школьников при изучении основ информатики в рамках основного общего образования .....	177
<i>Назарчук Ю. И.</i> Электронные средства обучения и технологии в онлайн-обучении .....	182
<i>Ружников М. С.</i> О вопросе обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды школы .....	187
<i>Семенов А. Л., Поликарпов С. А.</i> Цифровая трансформация школы и роль математики и информатики в ней. Проблемы и парадоксы математического образования и их цифровое решение .....	192
<i>Шамкуть В. Л.</i> Возможности и перспективы применения информационных технологий для формирования понятийного мышления школьников .....	201
<i>Sabitov R. A., Smirnova G. S., Sabitov S. R., Elizarova N. Yu., Korobkova E. A.</i> Formation of a Distributed Intellectual Ecosystem of Blended Education .....	206
<i>Fadeeva O. A.</i> To the Problem of Pedagogical Teaching Staff in the Field of Modern Digital Technologies .....	214



**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ  
МЕТОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ  
В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**



УДК 378.147.88

**В. В. Абдулкин<sup>1</sup>, В. Р. Майер<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: abdulkin@kspu.ru; <sup>2</sup>e-mail: mavr49@mail.ru

Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева, Красноярск, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

В работе обсуждается опыт применения анимационных возможностей систем динамической математики при дистанционном обучении дисциплине «Дифференциальная геометрия». Отмечаются особенности интеграции Живой математики и GeoGebra в электронную образовательную среду университета.

*Ключевые слова: дифференциальная геометрия, система динамической математики, GeoGebra, Живая математика, компьютерная анимация.*

Viacheslav V. Abdulkin<sup>1</sup>, Valeriy R. Mayer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-mail: abdulkin@kspu.ru; <sup>2</sup>e-mail: mavr49@mail.ru

Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

## **USING ANIMATION CAPABILITIES OF DYNAMIC MATHEMATICS SYSTEMS IN DISTANCE LEARNING OF DIFFERENTIAL GEOMETRY**

The paper discusses the experience of using animation capabilities of dynamic mathematics systems for distance learning in the discipline «Differential geometry». Features of integration of Live mathematics and GeoGebra into the electronic educational environment of the university are noted.

*Keywords: differential geometry, dynamic mathematics system, GeoGebra, Live mathematics, computer animation.*

Дифференциальная геометрия как учебная дисциплина начала свое формирование в XVIII в., и в 50–60 гг. XX в. на ее изучение отводилось более 100 аудиторных часов. Но за последние 30 лет эта дисциплина сначала стала частью курса геометрии в образовательных стандартах 1995, 2000 и 2005 гг., и с каждым новым стандартом требования к разделу, посвященному дифференциальной геометрии, уменьшались [1]. На сего-

дняшний день в Институте математики, физики и информатики КГПУ им. В. П. Астафьева в рамках обучения студентов – будущих учителей математики по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Математика и информатика», дифференциальная геометрия изучается в виде курса по выбору в объеме 1 зачетной единицы (в т. ч. 24 аудиторных часа), форма итогового контроля – зачет. Очевидно, что при четырехкратном сокращении контактных часов работы со студентами при обучении дифференциальной геометрии невозможно сохранить прежний объем изучаемого материала и традиционные формы работы. Кроме того, борьба с глобальной пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, вызванной коронавирусом SARS-CoV-2 в первой половине 2020 г. потребовала от системы образования срочного и массового перехода на дистанционное обучение. В этих условиях создание электронных учебных курсов по дифференциальной геометрии, поддерживающих или даже заменяющих ее классический аудиторный формат, позволит смягчить влияние на эту дисциплину отмеченных выше негативных факторов.

В КГПУ им. В. П. Астафьева создана и развивается электронная информационно-образовательная среда на базе LMS Moodle «Электронный университет». В этой среде нами разработан электронный курс «Дифференциальная геометрия», который был поддержан анимационными и динамическими чертежами, созданными в системах динамической математики «Живая математика» и компьютерной алгебры «Maple». Основу этого курса составили авторские разработки, опубликованные в [2, 3].

Несмотря на то, что Живая математика успешно применялась на аудиторных занятиях по дисциплине «Дифференциальная геометрия» и хорошо показала себя в условиях дистанционного обучения, авторами был сделан ряд наблюдений.

1. Живая математика является программным продуктом, для использования которого требуется приобретение лицензии. Она недорогая, но это приводит к ряду неудобств, в частности, ограниченная доступность и отсутствие онлайн-версии Живой математики.

2. В Живой математике нет возможности экспорта анимационных чертежей. Во время аудиторных занятий это не имеет особого значения, но в условиях дистанционного обучения из Живой математики можно копировать только статичные изображения, и это несколько снижает эффективность реализации принципа наглядности.

3. Живая математика не интегрирована в электронную информационно-образовательную среду университета. Это приводит к тому, что для работы с подготовленными чертежами в Живой математике студентам приходится выходить из Электронного университета, работать с чертежами, и потом загружать gsp-файлы с выполненными заданиями.

Исходя из выявленных особенностей применения Живой математики в условиях дистанционного обучения, авторы считают, что их можно обойти, используя для реализации принципа наглядности систему динамической математики GeoGebra.

Во-первых, GeoGebra – бесплатная, кросс-платформенная математическая программа и у нее доступны онлайн- и портативная версии.

Во-вторых, GeoGebra имеет функцию экспорта анимационных чертежей. Причем в работе с трехмерными чертежами есть возможность экспортировать как «ползунковую» анимацию (на рис. 1 приведены несколько кадров анимации движения репера Френе вдоль кривой Вивiani), так и анимацию вращения вокруг вертикальной оси (оси  $Oz$ ), что позволяет получить лучшее представление об изучаемом трехмерном объекте – кривой или поверхности (на рис. 2 приведены несколько кадров анимации вращения вокруг вертикальной оси чертежа, с изображением кривой Вивiani и построенным в некоторой ее точке репером Френе). Экспортируется анимация в формате gif-изображения, что позволяет сразу вставлять ее в электронный курс, созданный в LMS Moodle, и получать анимированный чертеж, который работает без внешнего контроля.

В-третьих, GeoGebra интегрирована в Электронный университет. Студенты, выполняя задания, могут делать это прямо в GeoGebra, не выходя из Электронного университета. Такая возможность может быть предоставлена, в частности, выбором опций ресурса «Задание» в LMS Moodle (рис. 3).

Кроме того, буквально за последний год вышло несколько работ [4–6], в которых авторы предлагают свои наработки компьютерной поддержки дисциплины «Дифференциальная геометрия» с использованием GeoGebra. В этих работах предложена достаточно эффективная методика применения анимационных возможностей GeoGebra для самостоятельного создания обучающимися динамических чертежей в обсуждаемом курсе.

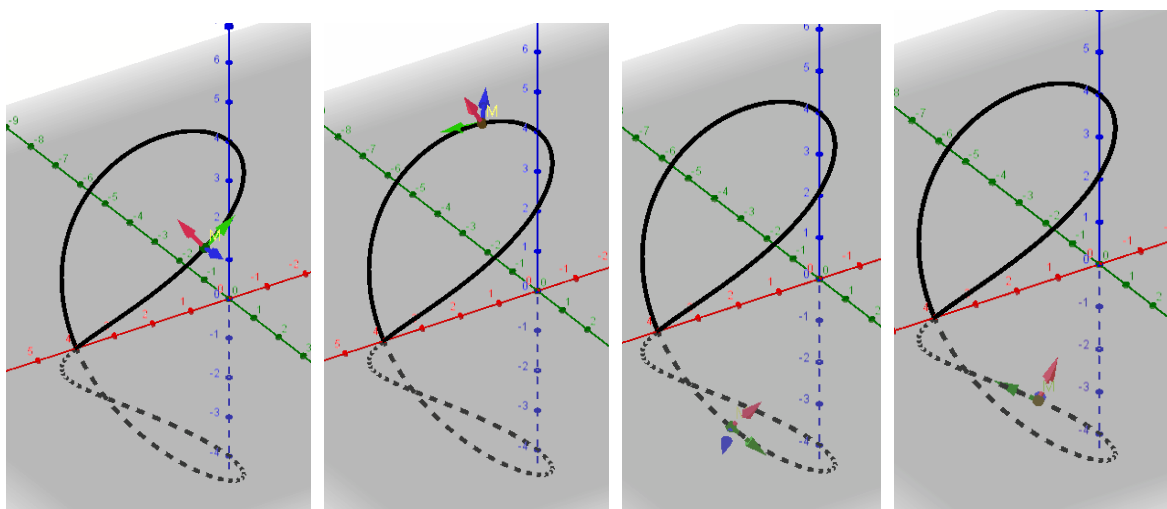


Рис. 1. Четыре кадра анимации движения репера Френе вдоль кривой Вивiani

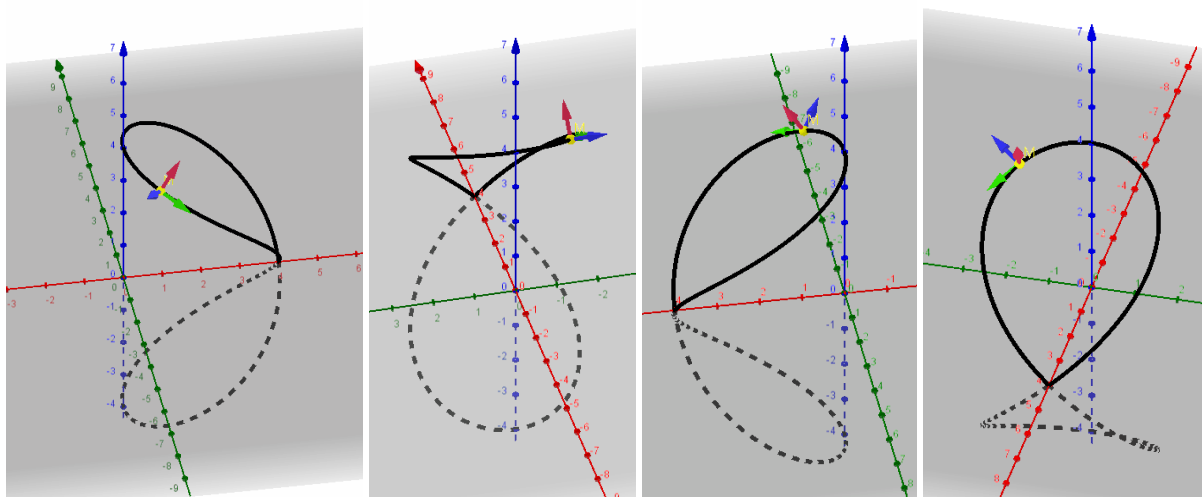


Рис. 2. Четыре кадра анимации вращения вокруг вертикальной оси чертежа, с изображением кривой Вивиани и построенным в некоторой ее точке репером Френе

#### ▼ Типы представлений ответов

Типы представлений ответов

GeoGebra  Ответ в виде файла  Ответ в виде текста

GeoGebra template to use for student



3D Graphics

... or use a ggb-file

Drag and drop a GeoGebra file anywhere on the GeoGebra Applet section

Рис. 3. Элемент настройки ресурса «Задание» в LMS Moodle, реализованный в Электронном университете

В заключение отметим, что использование систем динамической математики в обучении, как математических курсов в целом, так и курса «Дифференциальная геометрия» в частности, является эффективным инструментом для повышения уровня понимания изучаемого предмета у студентов и подготовки к будущей профессиональной деятельности. Наличие собственных методических разработок у авторов статьи и с учетом материалов, представленных в других работах, использование GeoGebra в электронном курсе «Дифференциальная геометрия» позволит повысить эффективность обучения данной дисциплине.

#### Список литературы

1. Игнатушина И. В. Становление и развитие дифференциальной геометрии как учебной дисциплины в системе отечественного высшего математического образования: специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень профессионального образования) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Игнатушина Инесса Васильевна; Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина. Елец, 2017. 44 с.
2. Майер В. Р., Абдулкин В. В., Апакина Т. В. Двенадцать лекций по дифференциальной геометрии: учеб. пособие. Красноярск, 2016. 116 с.

3. Абдулкин В. В., Калачева С. И., Кейв М. А., Ларин С. В., Майер В. Р. Компьютерная анимация в обучении математике в педагогическом вузе: монография / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019. 164 с. URL: <http://elib.kspu.ru/document/33659>.

4. Клековкин Г. А. Использование интерактивной математической системы GeoGebra при обучении дифференциальной геометрии. Параметризованные кривые // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2019. № 4 (32). С. 257–284. URL: [http://vestospu.ru/archive/2019/articles/19\\_32\\_2019.pdf](http://vestospu.ru/archive/2019/articles/19_32_2019.pdf).

5. Клековкин Г. А. Использование интерактивной математической системы GeoGebra при обучении дифференциальной геометрии. Параметризованные поверхности // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2020. № 1 (33). С. 210–229. URL: [http://vestospu.ru/archive/2020/articles/19\\_33\\_2020.pdf](http://vestospu.ru/archive/2020/articles/19_33_2020.pdf).

6. Антропова Г. Р., Матвеев С. Н., Шакиров Р. Г. Реализация некоторых задач дифференциальной геометрии в программе Geogebra // Высшее образование сегодня. 2020. № 6. С. 58–63. URL: [http://hetoday.org/magazine/2020/archive\\_06\\_20.html](http://hetoday.org/magazine/2020/archive_06_20.html).

УДК 004.946

**Ю. Ю. Афанасьева<sup>1</sup>, А. И. Глушко<sup>2</sup>, И. Н. Рудов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: yafanaseva@sfu-kras.ru; <sup>2</sup>e-mail: aglushko@sfu-kras.ru;

<sup>3</sup>e-mail: irudov@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ВИДЕОИГР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНОГО ОКРУЖЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ VR-ПЛАТФОРМЫ НА ПРИМЕРЕ «ENGLISH VR» – ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

Статья посвящена разработке мобильной образовательной VR-платформы «English VR». Особое внимание акцентируется на процессах оптимизации создания трёхмерного пространства, текстурирования 3D-объектов и настройки освещения сцены. Сделан вывод о возможности использования методов индустрии видеоигр для повышения производительности мобильных приложений виртуальной реальности, в т. ч. и образовательной направленности.

*Ключевые слова: оптимизация, виртуальная реальность, образование, мобильное приложение, разработка.*

**Yuliya Yu. Afanaseva<sup>1</sup>, Artur I. Glushko<sup>2</sup>, Ivan N. Rudov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: yafanaseva@sfu-kras.ru; <sup>2</sup>e-mail: aglushko@sfu-kras.ru;

<sup>3</sup>e-mail: irudov@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## **APPLYING VIDEO GAMES DEVELOPMENT METHODS AND TECHNOLOGIES FOR CREATING A THREE-DIMENSIONAL ENVIRONMENT FOR A MOBILE EDUCATIONAL VR PLATFORM ON THE EXAMPLE OF «ENGLISH VR», APPLICATION FOR STUDYING A FOREIGN LANGUAGE**

This article describes the development of a mobile educational VR platform "English VR". Particular attention is paid to the processes of optimization during a three-dimensional environment development, texturing of 3d-objects and setting up the scene lighting. In conclusion the possibility of the use of video game industry methods for improved the performance of mobile virtual reality applications (including educational ones) is discussed.

*Keywords: optimization, virtual reality, education, mobile application, development.*

Такие технологии, как дополненная (AR) и виртуальная (VR) реальность, наряду с более привычными инструментами и программами, имеют большой потенциал и все чаще задействуются в обучающем процессе [1]. Например, эффективным средством обучения приложения виртуальной реальности делает такое качество, как иммерсивность, подразумевающее полное погружение в репрезентацию реально существующей окружающей среды либо в пространство вымышленного мира [2]. В связи с этим разрабатываемая нами образовательная VR-платформа «English VR» представляется нам как перспективный инструмент, направленный на повышение эффективности процесса обучения школьников иностранным языкам. «English VR» призван развить речевые способности учащихся, повысить уровень их вовлеченности и мотивации, а также снять психологический барьер при изучении нового языка. Особенности платформы можно назвать нелинейную диалоговую систему, основанную на теории графов и технологии распознавания речи, возможность погружения в аутентичную среду Великобритании, а также удобство использования мобильной виртуальной реальности.

Для повышения производительности, расширения функционала и оптимизации процесса создания таких приложений появляются новые методы разработки [3]. В связи с тем, что индустрия разработки видеоигр вынуждена оперировать значительными массивами данных и контента для разноуровневых платформ [4], именно в этой сфере особо значим вопрос оптимизации. И именно поэтому приемы повышения производительности здесь одни из самых перспективных. В связи с этим главной задачей исследования стало их практическое применение в таких областях оптимизации мобильных VR-приложений, как топология, использование материалов и освещение сцены.

Одной из главных составляющих мобильного VR-приложения является его трехмерный контент. Перед началом моделирования любого объекта необходимо подобрать референсы, на основании которых модели будут создаваться. Их количество зависит от того, моделируете вы реальный объект или же создаете нечто новое – в последнем случае референсов должно быть ощутимо больше. Таким образом, итоговые модели будут стремиться к единой стилистике.

Для оптимизации самих трехмерных моделей необходимо создать две версии одного объекта – низкополигональную (lowpoly) и высокополигональную (highpoly) (оба объекта должны лежать при этом строго в одной координате). Низкополигональная модель объекта используется в самом приложении, тогда как высокополигональная модель содержит информацию о рельефе объекта, фасках и других мелких деталях, что положительно сказывается на внешнем виде модели.

Массив трехмерных моделей следует разделить на тематические сет-ты, объединенные сферой применения или материалом, из которого они

созданы (кирпич/металл/пластик и т. п.). Следовательно, на этапе развертки мы сможем создать текстурный атлас каждого сета, который важен для повышения производительности приложения. Благодаря этому снижается объем потребляемой видеопамяти [5], которая необходима для подгрузки текстурных карт, а также уменьшается количество draw-calls [6], что сокращает время просчета кадров для процессора.

Текстурирование игровых моделей в программе Substance Painter 2, как правило, начинается с запекания текстурных карт. Рекомендуется использовать уникальные имена для каждого элемента, при том, что lowpoly и highpoly версии объектов имеют постфиксы «\_low» и «\_high» соответственно и сохраняются в разные файлы. Кроме того, для работы над несколькими объектами внутри одного сета всем из них должен быть назначен единый материал в 3D-редакторе. В противном случае в результате текстурирования будут получены разные комплекты карт.

Текстурирование конкретных предметов выполнялось стандартными методами работы в Substance Painter 2. При создании проекта импортировался сет lowpoly объектов. Вместе с тем для переноса дополнительной детализации с highpoly модели и формирования вспомогательных карт, на основе которых материалы изменяют свой внешний вид, рекомендуется производить запекание геометрии. Например, полупрозрачные материалы для имитации эффекта подповерхностного рассеивания опираются на карту Thickness, а для многих смарт-материалов необходимо наличие таких карт, как Ambient Occlusion, Curvature и Position для переноса микродетализации, такой как загрязнения или царапины.

Экспорт требует выбора соответствующего пресета для игрового движка или платформы визуализации либо формирования собственного. Как правило, они отличаются видами выгружаемых карт и их очередностью внутри каналов одного RGB-изображения при сведении его из нескольких карт ч-б формата. В рамках работы над проектом «English VR» был использован пресет Unity HD Render Pipeline (Metallic Standard) как наиболее подходящий при выбранном инструментарии реализации [7]. Это позволило уменьшить количество файлов текстур для каждого материала, поскольку карты объединялись в одном изображении.

В то же время для текстурирования архитектуры рационален другой подход. Как правило, в игровых проектах такие элементы, как пол, стены, тротуары и пр. используют бесшовные текстуры, поскольку не предполагают значительной визуальной ценности при высокой частоте повторений.

Наличие уникальной развертки в таком случае нерационально, поэтому для их подготовки в 3Ds Max используется модификатор UVW Map [8]. Далее к объекту требуется применить тайловые текстуры, которые можно приобрести, или создать собственные при необходимости.



Модели архитектуры, предметов и их текстуры были импортированы в игровой движок Unity, после чего происходила настройка используемых материалов и параметров взаимодействия с движком, таких как, например, включение пунктов, ответственных за освещение для статического режима, – *Contribute GI* и *Reflection Probe Static*. После чего объект преобразовывался в *prefab*, что позволяло тиражировать его в сцене большое количество раз с возможностью быстрой коррекции всех копий путем настройки «родителя» [9].

Вместе с тем, исходя из специфики рендера для мобильных VR-гарнитур, возникла необходимость в выборе подходящего формата компрессии текстур. Так, им оказался формат «*RGB Compressed DXT5*», который позволил решить проблемы с некорректным отображением материалов, как при тестировании на ПК, так и на смартфоне [10]. К примеру, карта *Base Color* при использовании стандартных настроек может иметь проблемы с пикселизацией. Однако наибольший прирост качества заметен в случае с *Normal Map*. Движок Unity не распознает стандартные растровые изображения в этом слоте и требует их инициализации как текстурной карты. Тем не менее наиболее заметными являются проблемы, вызванные некорректной интерпретацией данных, проявляющиеся на гладких и блестящих поверхностях. Применение формата *DXT5* решает эту проблему. В некоторых случаях он может вызывать незначительные искажения цветов, однако, ввиду значительной экономии памяти, это более чем рационально.

Для дальнейшей оптимизации объектов внутри сцены разработчики видеоигр зачастую используют *mesh-baker* [11]. Этот инструмент позволяет выбрать группу разнородных моделей, использующую единый материал, и обозначить их как один объект. Объединяемые таким образом объекты имеют жестко фиксированные параметры и не могут быть динамическими, однако за счет этого они воспринимаются игровым движком как единое целое. В результате просчет рендера происходит только для одного из них, а полученные данные применяются ко всем объектам в составе такой группы, что эффективно снижает потребление ресурсов.

Другим важным приемом оптимизации игровых локаций является запекание (в данном случае имеется в виду сохранение информации об освещенности в текстурную карту) статических источников освещения внутри сцены, что позволяет игровому движку не тратить ресурсы на их просчет в реальном времени. Кроме того, именно благодаря этому сцена получает наиболее корректные отражения и тени. Такие статичные источники света не могут полноценно взаимодействовать с движущимися объектами. Поэтому полностью исключить наличие динамических источников света невозможно. Тем не менее для имитации освещения на движущихся объектах применяются *light-probes*, которые содержат сжатую и упрощен-

ную информацию о глобальном освещении и применяют ее ко всем 3D-моделям [12]. Это требует наличия предварительной настройки сетки, благодаря которой движущиеся объекты могут получать данные от ближайших узлов.

Другим инструментом для оптимизации окружения являются reflection-probes [13]. Для снижения потребления ресурсов во время отрисовки отражений на гладких материалах, они могут быть просчитаны заранее и сохранены в упрощенном виде. В наше время игровые разработчики имеют несколько инструментов для отображения окружения на гладких поверхностях. Таким образом, reflection-probes предоставляют информацию, сохраненную в виде текстуры, которая применяется только для неподвижных объектов.

Создание приложений, ориентированных на мобильные VR-гарнитуры, требует особого внимания к оптимизации для сохранения комфорта пользователя в процессе работы. Использование вышеперечисленных приемов и инструментария игровой индустрии позволяет в значительной степени снизить потребление ресурсов со стороны приложения. Это положительно сказывается как на расходе заряда смартфона при работе с мобильной VR-гарнитурой, так и на общей производительности. В то же время графическая составляющая сохраняется на достаточно высоком уровне с учетом специфики платформы. Наш опыт показывает, что такие методы могут применяться для разработки мобильных VR-платформ образовательной направленности.

### Список литературы

1. Курзаева Л. В., Масленникова О. Е., Белобородов Е. И., Копылова Н. А. К вопросу о применении технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 6. С. 216.
2. Борщева В. В. Виртуальная реальность в языковом образовании: потенциал технологии // *Педагогика и психология образования*. 2018. № 1. С. 64–70.
3. Epic анонсировала Unreal Engine 5 и показала его возможности на PS5 // *dtf.ru: DTF*. 2020. URL: <https://dtf.ru/hard/135122-epic-anonsirovala-unreal-engine-5-i-pokazala-ego-vozmozhnosti-na-ps5>.
4. Как подготовить игру к портированию на ПК и консоли // *habr.com : ХАБР*. 2020. URL: <https://habr.com/ru/company/pixonix/blog/497764>.
5. Советы: как оптимизировать 3D-игры // *vc.ru: Стартапы и бизнес*. 2020. URL: <https://vc.ru/playgendary/120585-optimization>.
6. Draw call batching // *docs.unity3d.com: Unity Documentation*. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/DrawCallBatching.html>.
7. The High Definition Render Pipeline: Getting Started Guide for Artists // *blogs.unity3d.com: Unity Blog*. 2018. URL: <https://blogs.unity3d.com/2018/09/24/the-high-definition-render-pipeline-getting-started-guide-for-artists>.
8. UVW Map Modifier // *knowledge.autodesk.com: Autodesk Knowledge Network*. 2017. URL: <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2017/ENU/3DSMax/files/GUID-78327298-4741-470C-848D-4C3618B18FCA-htm.html>.

9. Префабы (Prefabs) // docs.unity3d.com: Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/Prefabs.html>.

10. Recommended, default, and supported texture compression formats, by platform // docs.unity3d.com: Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-TextureImporterOverride.html>.

11. Mesh Baking Your Assets // thegamedev.guru: Game Performance Expertise. 2020. URL: <https://thegamedev.guru/unity-cpu-performance/mesh-baker-interview-ian-deane/#>.

12. Работа с освещением в Unity – теория и практика // habr.com: ХАБР. 2015. URL: <https://habr.com/ru/post/266839>.

13. Reflection Probe // docs.unity3d.com: Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/class-ReflectionProbe.html>.

УДК 378, 372.881.1, 004

**Е. А. Бароненко<sup>1</sup>, И. А. Скоробренко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: baronele@yandex.ru; <sup>2</sup>e-mail: kaktus0096@mail.ru

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
Челябинск, Россия

## **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ КОРОНАВИРУСА**

Статья посвящена проблеме использования информационно-коммуникационных технологий в организации процесса обучения студентов факультета иностранных языков в условиях ограничительных мероприятий по профилактике новой коронавирусной инфекции. Информационно-коммуникационные технологии рассматриваются как условие эффективной дистанционной работы обучающихся в формате их удаленной работы с преподавателем.

*Ключевые слова:* информационно-коммуникационные технологии, профессиональное обучение, обучение иностранному языку, дистанционное обучение, профилактика новой коронавирусной инфекции.

**Elena A. Baronenko<sup>1</sup>, Ivan A. Skorobrenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: baronele@yandex.ru; <sup>2</sup>e-mail: kaktus0096@mail.ru

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

## **THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN FOREIGN LANGUAGES FACULTY STUDENTS' TRAINING UNDER CONDITIONS OF RESTRICTIVE MEASURES FOR THE PREVENTION OF CORONAVIRUS**

The article is devoted to the problem of using information and communication technologies in organizing the process of teaching foreign languages faculty students' under conditions of restrictive measures to prevent a new coronavirus infection. Information and communication technologies are considered as a condition for effective distance learning of students in the form of their remote work with a teacher.

*Keywords:* information and communication technologies, professional training, foreign language teaching, distance learning, prevention of new coronavirus infection.

Вызовы времени диктуют необходимость поиска качественно новых подходов к обучению студентов в высшей школе. В 2020 году, в условиях угрозы распространения новой коронавирусной инфекции и повсеместного введения режима ограничений и обязательной самоизоляции граждан, мир и Российская Федерация погрузились в новую реальность, предполагающую переход активности личности в онлайн-режим с использованием информационно-коммуникационных технологий. Сфера образования, от детских садов до вузов, также столкнулась с этими серьезными вызовами нового времени и была вынуждена организовать образовательный процесс школьников и студентов во время проведения ограничительных и карантинных мероприятий по профилактике новой коронавирусной инфекции в дистанционном режиме.

Использование информационно-коммуникационных технологий изменяет строение и динамику деятельности, пространственные и временные границы взаимодействия педагогического работника и обучающегося, способствует развитию автономности в обучении и возможности построения обучающимся собственной траектории выполнения обязательного минимума учебных заданий. Взаимодействие с такими технологиями становится для обучающихся новым источником психических новообразований, формирующихся в разных сферах деятельности: личностной, когнитивной, операционной, поскольку «компьютер выполняет в процессе работы несколько функций: служит средством общения, создания проблемных ситуаций, диалоговым партнером, источником информации, контролирует действия обучающегося и предоставляет ему новые познавательные возможности» [1, с. 44].

Очевидно, что дистанционное обучение, несмотря на свой удаленный формат, предполагает достаточно высокую степень интеракции, «живого» взаимодействия, коммуникации обучающегося и преподавателя, где «учитель выступает не столько как источник знаний и контролёр, сколько организатор учебного процесса, а ответственность за усвоение нового материала возлагается не только на учителя, но и на обучающихся, а стиль общения учителя с обучающимися меняется от авторитарного к демократическому» [6, с. 208]. Учитывая тот факт, что такая коммуникация в дистанционном формате взаимодействия педагогического работника и обучающегося не всегда возможна, а доля самостоятельной работы обучающихся при дистанционном формате работы достаточно высока, следует особо подчеркнуть высокий образовательный потенциал информационно-коммуникационных технологий для организации именно самостоятельной работы обучающихся.

Особую актуальность проблема грамотной организации учебного процесса в условиях дистанционного обучения приобретает на факультетах иностранных языков, где особенно важно активное взаимодействие

преподавателя и студента. Вслед за С. А. Рогозиным мы полагаем, что преподаватель «должен обладать цифровой грамотностью, уметь создавать свой контент обучения, используя различные цифровые технологии» [5, с. 182]. Вся работа с учебными материалами (от их представления преподавателем вниманию обучающихся до контроля преподавателем сформированности у обучающихся знаний, умений и навыков) должна быть систематизирована и состоять из взаимодополняемых и логично переходящих друг в друга блоков, таких как представление учебного материала, систематизация учебного материала, актуализация и отработка на практике учебного материала и, наконец, контроль сформированности знаний, умений и навыков у обучающихся.

Представление преподавателем учебных материалов наиболее целесообразно организовывать с использованием презентаций или видеоматериалов. Поскольку иноязычная лексика требует наглядности для более эффективного ее усвоения студентами и предполагает наличие эталонного, образцового произношения, презентации и видеоматериалы позволяют визуализировать семантическую составляющую лексического материала и представить образец произношения того или иного слова, как изолированно, так и в контексте. Мы уверены в том, что презентации позволяют наглядно и доступно скомпоновать и представить материал по каждой разговорной теме. Сегодня это как традиционная программа Microsoft Office Power Point, так и многие другие, такие как Prezi, Google Slides. Использование преподавателем ярких и красочных презентаций на этапе введения нового лексического материала способствует повышению у студентов познавательного интереса к изучаемым темам, который «цитата про познавательный интерес». Кроме того, использование презентаций в качестве визуальных опор на этапе введения лексического материала позволяет существенно разнообразить процесс передачи информации, усиливает воздействие подачи материала на органы чувств обучающихся, цитата из статьи про визуальные опоры. Презентации позволяют аккумулировать все средства подачи материала в единый информационный поток, следствием чего является концентрация обучающихся на материале, что позволяет им лучше усвоить его.

На этапе систематизации учебного материала мы предлагаем использовать в работе со студентами такие типы заданий, как составление Mind-карт, кроссвордов или тестовых заданий. Ассоциативные карты, или Mind-карты, позволяют доступно и наглядно структурировать лексический материал, понятия, идеи по той или иной разговорной теме. Благодаря ряду компьютерных программ сегодня стало возможным создание ярких и компактных ассоциативных карт, с помощью которых обучающиеся могут логично и последовательно выстроить связное высказывание по той или иной теме, что способствует речевой направленности даже дистанционного уро-

ка по иностранному языку, посредством чего, в свою очередь, «реализуется возможность активизировать ученика, делая его главным действующим лицом в учебном процессе, активно взаимодействующим с другими его участниками» [2, с. 100]. С этой целью мы рекомендуем использовать такие программы, как MindMeister, MindMup, XMind, MindJet Mindmanager, PersonalBrain, Bubbl, Comapping, MindGenius и другие. Значимую роль в работе по формированию лексических навыков, закреплению и отработке у обучающихся нового лексического материала по различным разговорным темам играют генераторы кроссвордов, позволяющие обучающимся систематизировать лексику и ее дефиниции по изучаемой теме в самостоятельно создаваемых кроссвордах. Подобная работа обладает также и высоким творческим потенциалом. Таким образом, использование ассоциативных карт и программ-генераторов кроссвордов в дистанционной работе с обучающимися в процессе их обучения иностранному языку на этапе систематизации учебного материала особо эффективно.

На этапе актуализации и отработки студентами учебного материала в условиях дистанционной работы по иностранному языку мы предлагаем использовать образовательные онлайн-платформы, предлагающие достаточно широкий арсенал заданий по различным разговорным темам, которые позволяют обучающимся закрепить на практике полученные знания, умения и навыки, а также самостоятельно проверить себя, что формирует у студентов важные навыки самоконтроля. Например, в обучении немецкому языку могут быть успешно использованы такие образовательные онлайн-платформы, как Videouroki, Teddylingua, Pash-net и другие. На указанных и других подобных ресурсах, находящихся в свободном доступе для преподавателей и обучающихся, представлен достаточно обширный объем разнообразных учебных материалов и тренировочных заданий с возможностью самопроверки и самоконтроля знаний обучающимися. Выполнение обучающимися подобных заданий различного типа способствует продуктивному изучению программного материала благодаря их многообразности, красочности и интерактивности, а также в значительной мере способствует развитию у них мотивации к изучению иностранного языка, формирование устойчивого уровня которой «обязывает преподавателя подбирать соответствующие учебные материалы, которые представляли бы собой когнитивную, коммуникативную, профессиональную ценности, носящие творческий характер, стимулировали бы мыслительную активность обучающихся» [4, с. 76]. Следует отметить, что образовательные онлайн-платформы содержат большое количество разнообразных заданий, которые обладают высокой степенью интерактивности. Преподавателю следует только грамотно отобрать соответствующие разговорной теме и уровню подготовки обучающихся задания и поделиться с обучающимися ссылкой на учебно-тренировочные материалы для удобства навига-

ции обучающихся в большом объеме учебно-тренировочных материалов на образовательной онлайн-платформе.

На этапе контроля сформированности у студентов знаний, умений и навыков в условиях дистанционной работы по иностранному языку наиболее целесообразным мы считаем использование такого инструмента, как Google-форм, который, как справедливо отмечает Н. А. Закрева, «очень удобен как для преподавателя, так и для обучающегося», поскольку «для работы с ним необходимо иметь техническое устройство с доступом в Интернет, т. е. преподаватели и учащиеся могут работать с данной платформой как дома, так и на занятиях» [3, с. 56]. Мы полагаем, что Google-формы обеспечивают качественную обратную связь между педагогическим работником и обучающимся, позволяют эффективно оценивать контроль знаний студентов посредством проведения с их помощью экспресс-опросов и комплексного итогового тестирования. Достоинством контрольных заданий, разработанных и внедряемых в учебный процесс преподавателем при помощи и с использованием Google-форм, является возможность составления тестовых заданий как закрытого, так и открытого типа, что позволяет оценить сформированность знаний, умений и навыков обучающихся более эффективно и комплексно. Существенным достоинством Google-форм в аспекте контроля сформированности у студентов знаний, умений и навыков по предметам языкового профиля в условиях дистанционной работы при ограничительных мероприятиях по профилактике распространения новой коронавирусной инфекции является то, что данный онлайн-сервис позволяет создавать базу данных, позволяющую автоматически обрабатывать, сохранять и анализировать результаты промежуточного и итогового контроля, что существенно облегчает работу преподавателя.

Резюмируя изложенное выше, следует подчеркнуть, что сегодня развитие информационно-коммуникационных технологий предлагает преподавателям и обучающимся множество инструментов и сервисов, которые могут быть успешно использованы в процессе дистанционного обучения студентов факультета иностранных языков в условиях ограничительных мероприятий по профилактике распространения новой коронавирусной инфекции и позволят существенно повысить эффективность и качество организации образовательного процесса в дистанционном режиме.

#### Список литературы

1. Бароненко Е. А., Скоробренко И. А. Роль современных информационно-коммуникационных технологий в обучении иностранным языкам // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 41–45.

2. Быстрой Е. Б., Скоробренко И. А. Речевая направленность урока иностранного языка как условие формирования коммуникативной компетенции обучающихся // Евразийский гуманитарный журнал. 2018. № 2. С. 99–102.



3. Закрева Н. А. Оценивание результатов учебной деятельности посредством инструментов GOOGLE // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2019. Т. 1. № 2 (25). С. 56–57.

4. Райсвих Ю. А., Бароненко Е. А., Быстрой Е. Б., Штыкова Т. В. Роль мотивации в процессе повышения эффективности обучения иностранным языкам // Фундаментальная и прикладная наука. 2017. № 4 (8). С. 74–78.

5. Rogozin S. A. Цифровизация образования // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XV межвузовский сборник научных трудов. Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет; под редакцией О. Р. Шефер. Челябинск, 2019. С. 180–184.

6. Skorobrenko I. A. Реализация коммуникативного подхода на занятиях по иностранному языку в свете требований к современному иноязычному образованию // Научные школы. Молодёжь в науке и культуре XXI века: материалы Междунар. науч.-творч. форума (науч. конф.). (1-2 нояб. 2018 г., Челябинск) / редкол.: С. Б. Синецкий (предс.), Ю. В. Гушул (сост., науч. ред.) и др. Челябинск: ЧГИК, 2018. С. 205–209.

УДК 372.851

**Т. Л. Блинова<sup>1</sup>, И. Е. Подчиненов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: t.l.blinova@gmail.ru; <sup>2</sup>e-mail: pie1941@yandex.ru

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

## **АКТИВНАЯ МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ**

В статье предложена активная методика подготовки учителей математики на основе модели смешанного обучения, сочетающая опыт преподавателя и технологию перевернутого обучения с освоением практики проведения школьных уроков.

*Ключевые слова: методика обучения математике, электронная среда, смешанное обучение.*

Tatyana L. Blinova<sup>1</sup>, Igor E. Podchinenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-mail: t.l.blinova@gmail.ru; <sup>2</sup>e-mail: pie1941@yandex.ru

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

## **ACTIVE METHOD OF TRAINING MATHEMATICS TEACHERS**

The article suggests an active method of training mathematics teachers based on a mixed learning model that combines the experience of the teacher and the technology of flipped learning with the development of the practice of conducting school lessons.

*Keywords: methods of teaching mathematics, electronic environment, mixed learning.*

Цифровая трансформация образования происходит независимо от каких-либо реформ, изменения образовательных стандартов, директивных указаний и т. д. Как отмечает научный сотрудник фонда *EP3 Foundation* Чарльз Сосник, по меньшей мере 25 % детей школьного возраста больше не нуждаются в традиционном государственном образовании [3], отчасти благодаря возможностям, которые предоставляют интернет-технологии, а также частные школы, удовлетворяющие потребность учащихся в дополнительном образовании. Естественно, речь идет о США, но и в России появляются частные школы и вузы. В России очень небольшой процент родителей могут себе позволить обучать детей в платных школах и у репетиторов. Между тем рост экономики в цифровую эпоху может быть обеспечен только повышением уровня всеобщего образования. Производственные конвейеры, роботы (бытовые, промышленные или военные), маркетинг, логистика, управление фи-

нансовыми потоками требуют совсем другой квалификации сотрудников. В качестве примера можно привести появление компьютеров, позволивших автоматизировать рутинные бухгалтерские операции. Казалось, что в этой отрасли произойдет сокращение работников. Однако потребовались программисты, сопровождающие бухгалтерские программы, появилась более узкая специализация бухгалтеров, то есть возник новый тип служащих в этой отрасли. То же самое происходит и сейчас: понадобились сотрудники, обладающие системным мышлением, владеющие информационными технологиями, умеющие овладевать новыми знаниями и способные принимать решения в условиях неопределенности. Другими словами, возникла потребность в специалистах систем управления, а их обучение невозможно без повышения уровня всеобщего образования и особенно достаточной математической подготовки.

Таким образом, чтобы совершить желаемый переход к цифровой экономике (под цифровой экономикой мы понимаем не компьютеризацию всего, а создание инфраструктуры, обеспечивающей экономике устойчивый экономический рост), необходим качественно другой тип работника, способного подстраиваться к быстро изменяющимся технологиям или вообще поменять вид деятельности (т. е. способность учиться на протяжении жизни). В России подготовку таких работников может обеспечить только массовая государственная школа. В образовательных стандартах декларируются необходимость непрерывного обучения, его личностная ориентация, необходимость формирования универсальных учебных действий и компетенций. Многие учителя добиваются этих результатов, используя авторские методики и информационные технологии, о чем свидетельствуют их материалы, выкладываемые, например, на сайте «ИНФОУРОК». Но таких результатов должна добиваться массовая школа для всех своих выпускников. Для этого необходима коренная перестройка подготовки учителей, особенно учителей математики, поскольку именно математика способствует развитию обоих полушарий головного мозга, развивает логическое и критическое мышление.

Предлагаемая методика представляет собой вариант смешанного обучения при подготовке учителей математики. Главная цель – повысить качество подготовки учителя путем персонализации, а также стопроцентное овладение предметом. Все материалы, необходимые для изучения курса методики обучения математике, выложены на специализированном сайте. На нем же размещены когнитивные портреты студентов [1, 2] и их портфолио, регулярно заполняемые и корректируемые по результатам тестирования, и активности работы студентов на семинарах. В соответствии с рабочей программой тема каждого занятия раскрывается в презентации, после чего предлагается ряд проблемных вопросов. Обучающиеся при этом делятся на четыре типологические группы в соответствии с их когнитивными портретами. Попадание студента в ту или иную топологическую группу определяется психологическим тестом для определения индекса стиля обучения аме-

риканских исследователей [4]. Это позволяет использовать индивидуальный подход к каждому студенту в соответствии с его когнитивными способностями и предпочтениями, т. е. с тем, что в наибольшей степени определяет эффективность обучения. Достижение оптимальных результатов достигается дифференциацией заданий, групповым или индивидуальным их выполнением. Студенты, используя текст лекции и прочие доступные материалы, готовят доклады, методические копилки, эссе, передающие индивидуальные суждения и дополнения по заданным вопросам. На следующем занятии организуется семинар, на котором студенты представляют результаты своей работы в виде докладов, значимость которых выявляется в процессе обсуждения и дискуссии по изучаемой теме.

На рисунке представлена электронная среда обучения. На ней преподаватель обозначен как **coach**. Как тренер, заставляющий подопечных осваивать различные технические приемы и определяющий стратегию игры или поединка, так и преподаватель способствует обретению студентами ключевых 4К-компетенций XXI в. (критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации). Достижение этой цели достигается как за счет лично-ориентированного подхода к каждому студенту, так и технологии перевернутого обучения, при которой студенты сами ставят задачи по раскрытию темы и планированию уроков. Хотя цель обучения для всех одна, мы выделяем индивидуализацию, когда студентам предоставляется возможность прогрессировать в усвоении материала с разной скоростью, если им необходимо больше времени для изучения какой-то темы.

Изучение каждой темы заканчивается тестированием, по результатам которого отдельным студентам могут быть даны дополнительные задания для полного усвоения изученного материала.

Практическое закрепление материала происходит при выполнении проектного задания – разработка и проведение урока (системы уроков) в соответствии с программой школьного курса математики. Для этого формируется самоуправляемая команда из 4-5 студентов разных типологических групп. Члены команды самостоятельно определяют тему урока, готовят необходимые материалы и выбирают «учителя» для его проведения в группе. Таким образом, по мере изучения курса теории и методики обучения математике каждый студент проходит практику подготовки к уроку (как индивидуально, так и в составе команды) и проведения урока с активным обсуждением, самооценкой и взаимооценкой.

По сути, описанная методика соответствует методике eduScrum Вилли Вейнандса (WillyWijnands), но ее реализация выполнена не для всеобщего онлайн-обучения, а для конкретной учебной группы и с конкретными целями подготовки современного учителя математики. В этом случае обучение peer-to-peer (предусматривающее непосредственное взаимодействие всех участников учебного процесса) играет решающую роль.

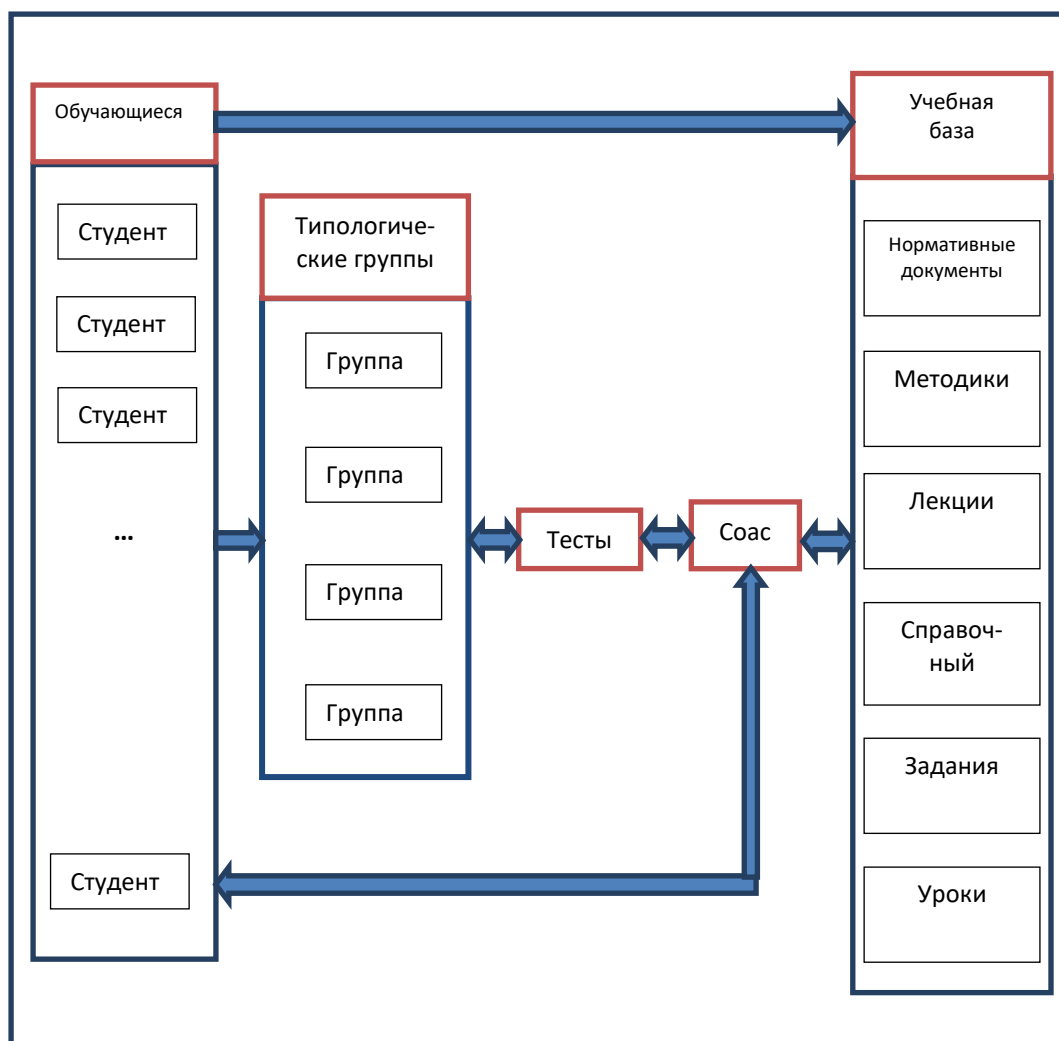


Рис. Электронная среда смешанного обучения

### Список литературы

1. Блинова Т. Л. Психологические основы создания когнитивного портрета обучаемого // Когнитивные исследования в образовании [Электронный ресурс]: сб. науч. ст. / Урал. гос. пед. ун-т; под науч. ред. С. Л. Фоменко; общ. ред. Н. Е. Поповой. Электрон. дан. Екатеринбург: [б. и.], 2019. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Блинова Т. Л., Наймушина К. Ю., Починенов И. Е. Учет когнитивного стиля студентов и стиля преподавания в подготовке учителя математики // Международная научно-практическая конференция «Формирование готовности к профессиональной деятельности выпускников педагогического вуза». Н. Тагил, 29 мая 2019.
3. Сосник Ч. Технология может убить общественное образование, чтобы спасти его. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ad5b41c168a91ec30f80620/tehnologii-mogut-ubit-obscestvennoe-obrazovanie-chtoby-spasti-ego-5da846db0a451800af14e006>.
4. Soloman B., Felder R. Index of Learning Styles Questionnaire. NC StateUniversity. URL: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html> (дата обращения: 14.02.2020).

УДК 378, 372.881.1, 004

**О. Н. Власенко<sup>1</sup>, И. А. Орлова<sup>2</sup>, И. А. Скоробренко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: vlasenkoon@cspu.ru; <sup>2</sup>e-mail: orlovaia@cspu.ru; <sup>3</sup>e-mail: kaktus0096@mail.ru

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
Челябинск, Россия

## **ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЕНИЮ**

Статья посвящена проблеме использования видеоматериалов в качестве современного цифрового ресурса в процессе обучения студентов факультета иностранных языков лингвострановедению. Делается акцент на преимуществах использования видеоматериалов в организации самостоятельной работы студентов факультета иностранных языков при изучении лингвострановедческого материала.

*Ключевые слова: видеоматериалы, цифровой ресурс, обучение иностранным языкам, познавательный интерес, самостоятельная работа студентов.*

**Olga N. Vlasenko<sup>1</sup>, Irina A. Orlova<sup>2</sup>, Ivan A. Skorobrenko<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: vlasenkoon@cspu.ru; <sup>2</sup>e-mail: orlovaia@cspu.ru; <sup>3</sup>e-mail: kaktus0096@mail.ru

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

## **VIDEO MATERIALS AS A MODERN DIGITAL RESOURCE IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES FACULTY STUDENTS' TO CULTURE-ORIENTED LINGUISTICS**

This article is devoted to the problem of using video materials as a modern digital resource in the process of teaching foreign languages faculty students' to culture-oriented linguistics. The emphasis is put on the advantages of using video materials in the organization of foreign languages faculty students' independent work in the study of culture-oriented linguistics.

*Keywords: video materials, digital resource, teaching foreign languages, cognitive interest, independent work of students.*

На сегодняшний день качественный процесс подготовки будущих учителей иностранного языка немислим без их обучения лингвострановедению, которое является обязательным компонентом учебных планов по направлению подготовки бакалавриата 44.03.05 «Педагогической образование (с двумя профилями подготовки)», направленность (профиль)

«Иностранный язык. Иностранный язык». Будущий учитель иностранного языка должен владеть комплексом знаний о культуре, традициях, обычаях, истории страны изучаемого языка. Следовательно, «преподавание культуры в связи с обучением иностранному языку имеет своей целью передачу обучающемуся минимума фоновых знаний, которыми обладает носитель языка, что позволяет будущему лингвисту стать носителем мировой культуры, лучше понимать и ценить культуру собственного народа» [3, с. 133]. Очевидно, что лингвострановедение как предмет, преподаваемый на иностранном языке, характеризуется достаточной трудоемкостью и может вызывать у обучающихся существенные трудности в процессе его освоения, что может негативно сказаться на их мотивации к дальнейшему изучению иностранного языка в целом и лингвострановедения как учебной дисциплины в частности. Этим обусловлена необходимость поиска преподавателем современных цифровых ресурсов обучения будущих учителей иностранного языка лингвострановедению, которые позволят разнообразить учебный процесс, сделать его насыщеннее, интереснее и продуктивнее.

Наибольшую ценность у современных студентов приобретают знания и высокий уровень профессиональной подготовки, следовательно, система профессиональной подготовки будущих учителей должна быть нацелена на формирование интеллектуальных умений и умений самостоятельной познавательной деятельности, а не только на усвоение комплекса готовых знаний. Все это означает, что содержание, формы, методы, технологии и средства обучения должны быть современными и идти в ногу с развитием системы образования. Для формирования навыков самостоятельной работы обучающихся, формирования у них способности и готовности к рефлексии необходим достаточно большой объем информации, представленной в доступной и интересной форме и отражающей альтернативные точки зрения на одну и ту же языковую проблему, которая предоставит студентам материал для критического анализа, обобщений, самостоятельных выводов и решений.

Мы полагаем, что одним из таких современных цифровых ресурсов, которые могут быть эффективно использованы в процессе обучения будущих учителей иностранного языка лингвострановедению, являются видеоматериалы, которые позволяют представить учебный материал доступно, ярко, красочно, динамично. Актуальность использования видеоматериалов в процессе обучения студентов лингвострановедению продиктована необходимостью соблюдения преподавателями дидактического принципа наглядности, поскольку многолетней педагогической практикой неоднократно доказано, что чем более разнообразны чувственные восприятия учебного материала, тем более прочно он усваивается обучающимися.

Следует отметить, что наглядный образ возникает в результате активной познавательной деятельности, а следовательно, способствует формированию и развитию у студентов познавательного интереса, который «формируется у студентов только при условии определенной организации

преподавателем учебного процесса» [4, с. 147]. Представления, полученные студентами в процессе восприятия информации, предъявленной в формате видеоматериалов, перерабатываются мышлением, которое выделяет наиболее существенные причинно-следственные связи, свойства и отношения между различными аспектами лингвострановедения и позволяют создавать более обобщенные и глубокие по содержанию психические образы изучаемого, что является очень важным при формировании комплексной лингвострановедческой картины мира.

Очевидно, что использование визуальных опор, средств наглядности, которыми и являются видеоматериалы, обеспечивает легкость и быстроту воспроизведения в сознании причинно-следственных связей между лингвострановедческими понятиями. Как справедливо отмечает Н. Б. Антипова, визуальные опоры как многофункциональное средство наглядности «способствуют образованию правильных представлений об изучаемых явлениях языка и культуры, помогают восприятию и порождению речи» [1, с. 228]. Таким образом, теоретический материал, который зачастую воспринимается студентами как скучная и бесполезная информация, представленный посредством наглядных видеоматериалов, запоминается лучше всего.

Видеоматериал представляет собой, по сути, синтетический жанр, некое единство, состоящее из разных частей, но имеющий в своей первооснове литературную природу. В процессе восприятия видеоматериала человеческий мозг не воспринимает его изначально как видеоверсию текста, хотя видеоматериал по сути являет собой текст, представленный как в звукобуквенной форме, так и посредством зрительных образов. В любом видеоматериале сходство знакового и зрительного достаточно велико, что позволяет студентам воспринимать теоретическую информацию в более доступной и интересной для них форме, а высокая степень наглядности позволяет легко запоминать большие объемы лингвострановедческой информации, поскольку, как отмечает М. А. Волкова, «органы зрения обладают преимуществом перед другими органами чувств в успешном усвоении и удержании информации» [5, с. 87].

Занятия по лингвострановедению с использованием видеоматериалов можно отнести к разряду нетрадиционных. Такие занятия, как видеозанятие, занятие-проект, занятие-экскурсия, занятие-игра и так далее, способствуют активизации элементов занимательности, что повышает общий интерес обучающихся к лингвострановедению как к предмету в целом и его актуальным проблемам в частности, а также предлагают различные способы изучения нового материала на занятии и его активизации в самостоятельном режиме. Существенным преимуществом видеоматериалов в обучении студентов лингвострановедению является их эмоциональное воздействие на обучающихся. Использование преподавателем на занятиях по лингвострановедению видеоматериалов позволяет улучшить психологическую атмосферу занятия, сделать его эмоциональный фон более



благоприятным, что будет способствовать созданию психологически комфортной и безопасной образовательной среды, которая является залогом успешности организации образовательного процесса в вузе.

Поскольку современными учебными планами достаточно большая доля часов отводится на самостоятельную работу студентов по ряду дисциплин, в т. ч. и лингвострановедческих, видеоматериалы играют крайне высокую роль в организации самостоятельной работы студентов на факультете иностранных языков, которая «является важнейшим элементом системы профессиональной подготовки будущего учителя, способного организовать процесс изучения иностранного языка в образовательных структурах различного типа» [2, с. 15]. На основе видеоматериалов может быть эффективно организована домашняя самостоятельная работа обучающихся по изучению различных аспектов лингвострановедения, например, при изучении темы «Система государственной власти в стране изучаемого языка», студентам может быть дано следующее домашнее задание: на основе просмотренного видеоматериала (ссылку преподаватель заранее предъявляет студентам) составьте кластер, систематизировав учебный материал по теме. На основе просмотренного видеоматериала и составленного кластера сформулируйте не менее пяти вопросов открытого типа по теме, ответы на которые можно дать, пользуясь составленным кластером.

Приведем еще один пример использования видеоматериалов в процессе обучения студентов факультета иностранных языков лингвострановедению. В процессе изучения темы «Праздники страны изучаемого языка» на первом занятии мы предлагаем студентам ознакомиться с видеофильмом (либо серией кратких видеороликов) о праздниках страны изучаемого языка в их многообразии. Когда студенты уже имеют представление о праздниках страны изучаемого языка, мы предлагаем разделить академическую группу студентов на подгруппы и предложить каждой подгруппе вытянуть листок с наименованием праздника и ссылкой на видеоматериал с его подробным и наглядным описанием. Домашним заданием подгруппам является подготовка мини-презентации (в театральной форме, в форме научного доклада и так далее по выбору студентов) о том или ином празднике. При этом каждая подгруппа обучающихся должна держать втайне от других подгрупп информацию о том, какой праздник они должны презентовать. В процессе презентации праздника каждая подгруппа должна представить свой праздник наиболее подробно и наглядно, но не должна называть его. Задачей остальных подгрупп, которые являются зрителями, является угадывание праздника, который был представлен. Побеждает та подгруппа, которая наберет наибольшее число верных ответов. Также путем тайного голосования определяется «приз зрительских симпатий» для той подгруппы, которая наиболее ярко, наглядно и эффектно представила свой праздник.

Из приведенного выше примера становится очевидным, что использование видеоматериалов в обучении студентов факультета иностранных языков лингвострановедению позволяет разнообразить учебный процесс,

сделать его интересным и увлекательным для обучающихся, способствуя реализации личностно-ориентированного подхода в лингвообразовании. Кроме того, задания с опорой на видеоматериалы способствуют созданию творческой атмосферы на занятиях по иностранному языку, привносят элемент соревновательности, что положительно сказывается на мотивации обучающихся к изучению иностранного языка и повышению их познавательного интереса к актуальным проблемам лингвострановедения.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что очень важно организовать процесс обучения студентов факультета иностранных языков лингвострановедению так, чтобы обучающиеся учились активно, с увлечением и интересом. Использование видеоматериалов в обучении студентов лингвострановедению позволяет преподавателю одновременно решить несколько важных дидактических и методических задач. Достаточно объемный и сложный теоретический материал по предмету становится доступным для восприятия не только через слуховые анализаторы, но и через зрительные, а также кинестетические, сочетая в себе интеграцию различных образовательных областей. Использование видеоматериалов делает более доступным для обучающихся процесс восприятия на слух иноязычной устной речи, отражающей материалы не только учебного, но и научно-популярного характера. Видеоматериалы являются базой для развития творческого потенциала будущих учителей иностранного языка и гармоничного развития их личности в целом.

Таким образом, использование видеоматериалов в обучении будущих учителей иностранного языка лингвострановедению методически оправданно и целесообразно, поскольку способствует повышению эффективности образовательного процесса.

#### **Список литературы**

1. Антипова Н. Б. Дидактические функции визуальной опоры в процессе обучения русскому языку как иностранному на начальном этапе // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2019. № 2(30). С. 228–236.
2. Бароненко Е. А., Белова Л. А., Слабышева А. В., Орлова И. А. Повышение роли самостоятельной работы студентов при изучении иностранного языка // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. № 3. С. 14–20.
3. Бароненко Е. А., Власенко О. Н., Скоробренко И. А. Реализация лингвострановедческого подхода в процессе профессиональной подготовки бакалавров лингвистики // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы материалы II международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Э. И. Забнева. 2018. С. 132–135.
4. Быстрая Е. Б., Скоробренко И. А. Формирование познавательного интереса будущих учителей к изучению иностранного языка с использованием кейс-стади // Теоретические и прикладные аспекты лингвообразования: сборник научных статей Межвузовской научно-практической конференции, (Кемерово, 27–28 мая 2019 г.) / под ред. Л. С. Зникиной. Кемерово: КузГТУ, 2019. С. 146–149.
5. Волкова М. А. Принцип визуализации как фактор активизации познавательного интереса студентов на уроках русского языка как иностранного // The world of academia: Culture, Education. 2019. № 2. С. 87–94.

УДК 373.016:811

## **В. В. Власова**

e-mail: misseverything98@yandex.ru

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,  
Красноярск, Россия

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ НА CLIL-УРОКЕ: ГЕОГРАФИЯ И НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК**

В статье рассматривается вариант использования интерактивных средств на уроках, проводимых с применением элементов методики предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL); приводится пример такого урока по теме «Новый год будущего». Практическая значимость исследования обусловлена развитием социально-педагогической среды виртуальной реальности.

*Ключевые слова:* предметно-языковое интегрированное обучение, интерактивные средства обучения, география, немецкий язык.

Vlada V. Vlasova

e-mail: misseverything98@yandex.ru

Astafyev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

### **USING INTERACTIVE TOOLS IN CLIL-LESSON «NEW YEAR»: GEOGRAPHY AND GERMAN**

In the article is discussed using interactive tools in the lessons conducted with the use of elements of the methodology of content and language integrated learning (CLIL); provides an example of such a lesson on "New Year of the future". The practical significance of the study is due to the development of social and pedagogical environment of virtual reality.

*Keywords:* Content and Language Integrated Learning, interactivity, Geography, German.

В современном мире интернет-пространство стало полноценным конкурентом системы традиционного образования. Дистанционное обучение, образовательные виртуальные платформы потеснили общепринятую образовательную систему и привели к некоторым изменениям в векторе развития образования – к развитию социально-педагогической среды виртуальной реальности.

Широкое распространение получают интерактивные средства работы с обучающимися.

Интерактивные средства могут представлять собой наглядную презентацию материала, видеоролик, аудиоролик, виртуальную доску с шаблоном для заполнения, интерактивный опрос, интерактивное упражнение, работу с 3D-моделью, интерактивную викторину. Интерактивный метод обучения представляет собой метод обучения, построенный на использовании возможностей двусторонней связи средств обучения, связи обучающегося с интернет-пространством [1, с. 102].

Приведем пример разработанного нами урока с использованием интерактивных средств в сочетании с применением элементов предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL).

CLIL (Content and Language Integrated Learning) относится к любому сфокусированному на двух предметах образовательному контексту, в котором дополнительный язык, т. е. не основной язык, на котором ведется весь курс обучения, используется как средство при обучении неязыковому предмету [2, с. 64].

Существуют два варианта использования методики CLIL в условиях общеобразовательной школы: введение предметно-интегрированного языкового обучения по методике CLIL в образовательный процесс и включение элементов методики CLIL в состав отдельных предметов. В данной статье рассматривается второй вариант: возможность включения элементов методики CLIL в состав отдельных предметов описывается на примере интеграции учебных предметов «География» и «Немецкий язык». В рамках исследования разработан интегрированный урок с элементами методики CLIL по географии и немецкому языку с использованием интерактивных вставок на основе учебно-методического комплекса по немецкому языку «Вундеркинды Плюс» О. А. Радченко, К. Р. Цойнер, К. Х. Билер, С. Шенк, Ю. Вайгман (Тема 9 Die Zukunft / Будущее).

*Цели проекта:*

*образовательные:*

- овладение базовыми географическими знаниями, а также представлениями о закономерностях развития человеческого общества в социальной, научной и культурной сферах;
- обогащение активного иноязычного словарного запаса обучающихся по теме, расширение объема используемых в речи грамматических средств для свободного выражения мыслей и чувств адекватно ситуации и стилю общения;
- совершенствование видов иноязычной речевой деятельности (аудирования, чтения, говорения и письма);

*развивающие:*

- совершенствование навыков командной работы;
- развитие готовности принимать участие в дискуссии, выражать собственное мнение;

- развитие креативного подхода обучающихся к заданиям;  
*воспитательные:* воспитание гражданской ответственности у обучающихся.

Методы обучения – репродуктивный, частично-поисковый. Речевой материал – лексика на немецком языке по теме «Новый год будущего». Для реализации проекта необходим раздаточный материал, подключение к интернет-сети, компьютер, динамики, проектор.

Урок начинается с актуализации полученных знаний. Учитель открывает интерактивную викторину «Weihnachtsquiz» (<https://learningapps.org/watch?v=pp9ci31ej19>) с ресурса [learningapps.org](https://learningapps.org). Викторина является элементом методики CLIL, поскольку содержит материал о праздновании Нового года в разных странах мира (география). Обучающиеся по очереди выходят к интерактивной доске (проектору) и отвечают на вопросы викторины, выбирая правильный вариант ответа. Если ответ неверный, другие обучающиеся могут подсказать верный ответ. После прохождения викторины обучающиеся предполагают возможную тему урока, а затем формулируют цель урока. Учитель исправляет ошибки, допущенные во время выполнения задания, отвечает на вопросы обучающихся.

На основном этапе урока осуществляется работа с видеороликом. Учитель снабжает обучающихся рабочими листами, включает видеоролик «Ein Weihnachtsfilm von Mercedes-Benz» (<https://www.youtube.com/watch?v=6CX52s5mw00>). Видеоролик используется как для представления новой лексики, так и с целью повторения уже изученного лексического материала для его дальнейшей отработки в разнообразных заданиях. Обучающиеся смотрят видеоролик «Ein Weihnachtsfilm von Mercedes-Benz» и отмечают на рабочем листе те немецкие традиции, которые упоминаются в видеоролике, завершая предложение «Es gibt in Deutschland eine Tradition, ...». После окончания выполнения задания группа проверяет ответы вместе с преподавателем.

Этап первичной проверки понимания изученного материала построен на работе с опросом. На столе разложены карточки с описаниями новогодних традиций в разных странах мира. Обучающиеся вытягивают одну карточку и опрашивают своих одноклассников, будет ли данная традиция актуальна в 2038 г. (с точки зрения компании «Мерседес-Бенц»). Ответы фиксируются на рабочих листах. Учитель отвечает на вопросы обучающихся, следит за выполнением задания.

Затем следует закрепление пройденного материала. Обучающиеся обсуждают в мини-группах результаты опроса, сравнивая рабочие листы. Результаты обсуждения размещаются на доске.

Работа в группах позволяет не только закрепить новую лексику, но и внести вклад в формирование иноязычной коммуникативной компетенции, а также настроить обучающихся на рефлекссию.

Заключительным этапом урока является систематизация материала и рефлексия. Учитель задает обучающимся наводящие вопросы о прошедшем уроке, обучающиеся выражают свое мнение.

Следует отметить, что для внедрения элементов методики CLIL на уроке географии и немецкого языка потребуется учитель, владеющий на высоком уровне не только предметными знаниями, но и немецким языком. Для успешной реализации такого урока также необходим надлежащий языковой уровень обучающихся, поэтому мы считаем, что такой вид работы больше подходит для обучающихся старших классов.

Мы можем сделать вывод о том, что интегрированный урок географии и немецкого языка, включающий в себя элементы методики CLIL и работу с интерактивными средствами, может повысить мотивацию обучающихся и разнообразить занятия в рамках учебно-методического комплекса.

#### **Список литературы**

1. Гавронская Ю. «Интерактивность» и «Интерактивное обучение» // Высшее образование в России. 2008. № 7. С. 101–104.

2. Девель Л. А. Культура и деловой иностранный язык (опыт применения предметно-интегрированного обучения ПЯИО) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. 2015. С. 64–70.

УДК 372.851

**Т. Ю. Войтенко<sup>1</sup>, А. В. Фирер<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: tat-voitenko@yandex.ru

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий имени М. Ф. Решетнева, Лесосибирск, Россия

<sup>2</sup>e-mail: fivr@yandex.ru

Лесосибирский педагогический институт – филиал  
Сибирского федерального университета, Лесосибирск, Россия

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ В СРЕДЕ MATHEMATICA

Описываются некоторые возможности применения математической компьютерной среды Mathematica в организации учебной деятельности посредством исследовательских задач. В качестве примеров рассматриваются задачи, связанные с простыми числами Мерсенна. Отмечается связь между простыми числами Мерсенна и гипотезами о совершенных числах.

*Ключевые слова:* исследовательские задачи, теория чисел, простые числа Мерсенна, совершенные числа, Mathematica, визуализация учебного материала.

**Tatyana Yu. Voitenko<sup>1</sup>, Anna V. Firer<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: tat-voitenko@yandex.ru

Lesosibirsk Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,  
Lesosibirsk, Russia

<sup>2</sup>e-mail: fivr@yandex.ru

Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University,  
Lesosibirsk, Russia

## RESEARCH TASKS IN THE MATHEMATICA ENVIRONMENT

Some possibilities of applying the mathematical computer environment Mathematica in the organization of educational activities through research tasks are described. Problems related to Mersenne primes are considered as examples. It is noted the connection between Mersenne primes and a conjecture about perfect numbers.

*Keywords:* research tasks, number theory, Mersenne primes, perfect numbers, Mathematica, visualization of educational material.

Уровень качества математического образования служит показателем развития всей системы образования, поэтому актуальность проблемы повышения эффективности математического образования не вызывает сомнений. Одно из возможных решений этой проблемы, на наш взгляд, за-

ключается в организации учебной деятельности посредством исследовательских задач, которые способствуют развитию устойчивого познавательного интереса не только к математике как учебному предмету, но и к науке в целом.

Теория чисел – один из разделов математики, содержащий до сих пор нерешенные задачи, формулировки которых понятны даже школьникам. История решения некоторых проблем теории чисел занимает несколько десятилетий и даже столетий (самым известным примером здесь является, конечно, проблема Ферма).

В математике давно идет погоня за самым большим простым числом. На сегодняшний день самое большое простое число содержит 24 862 048 десятичных цифр. Большинство из найденных в последнее время простых чисел – это числа Мерсенна.

Простые числа

$$M_n = 2^n - 1,$$

где  $n$  – другое простое число, называются *числами Мерсенна*.

Эти числа получили свое название в честь французского монаха М. Мерсенна (1588–1648), который занимался проблемой совершенных чисел.

*Совершенные числа*, названные так древними греками, – числа, равные сумме всех своих делителей, отличных от 1 и самого числа (например,  $6 = 1 + 2 + 3$ ,  $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$ ,  $496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248$  – первые три совершенных числа). По мере возрастания натурального ряда, совершенные числа встречаются все реже.

Еще Евклид показал связь между простыми и совершенными числами: *если число  $2^n - 1$  – простое, то число  $2^{n-1}(2^n - 1)$  – совершенное*. Позже Л. Эйлером было доказано, что *все четные совершенные числа имеют вид  $2^{n-1}(2^n - 1)$* , где  $2^n - 1$  – число Мерсенна.

Всеми четными совершенными числами исчерпываются все совершенные числа, потому что нечетных совершенных чисел пока не обнаружено. Но и не доказано, что их не существует!

**Числовые эксперименты в среде Mathematica.** Проведем небольшой эксперимент: вычислим несколько первых чисел Мерсенна. С вычислительной точки зрения такой эксперимент является не совсем тривиальным. Упростить эту задачу поможет математическая компьютерная среда Mathematica. Обширная библиотека функций по теории чисел, охватывающая факторизацию целых чисел, простые числа, модулярную арифметику, делает систему Mathematica идеальной платформой для теоретико-числовых экспериментов и выдвижения математических гипотез и предложений [1].

Запишем числа  $M_n = 2^n - 1$  для  $n = 1, 2, \dots, 32$  по порядку в таблицу из четырех столбцов (рис. 1).



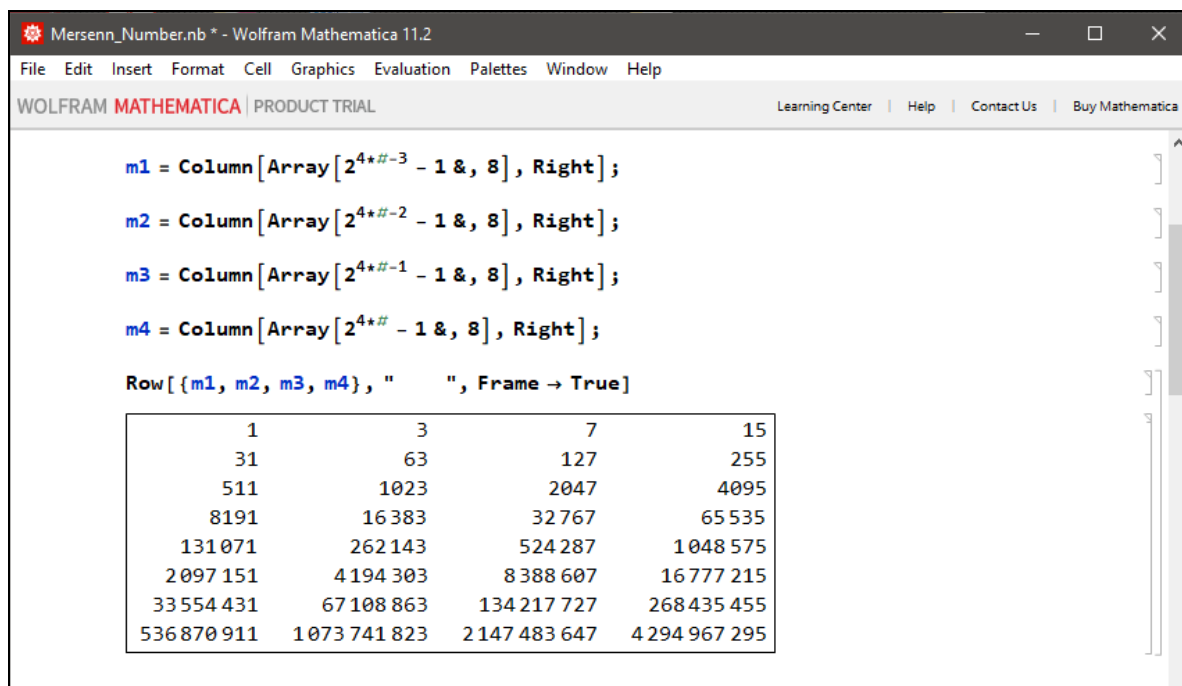


Рис. 1

Видим, что каждый из столбцов содержит числа, оканчивающиеся на одну и ту же цифру. Заметим также, что числа во втором и четвертом столбцах (кроме  $M_2 = 3$ ) не являются простыми. Во втором столбце все числа делятся на 3, а в четвертом – на 5 и на 3, т. е. на  $M_4 = 15$ . Это можно объяснить с помощью следующего общего утверждения: *если  $n$  – составное число,  $n = kl$ ,  $k > 1$ ,  $l > 1$ , то  $M_n$  делится на  $M_k$  и на  $M_l$* . Действительно,

$$\begin{aligned} 2^{kl} - 1 &= (2^k)^l - 1 = (2^k - 1)(2^{k(l-1)} + 2^{k(l-2)} + \dots + 2^k + 1) = \\ &= (2^l)^k - 1 = (2^l - 1)(2^{l(k-1)} + 2^{l(k-2)} + \dots + 2^l + 1) \end{aligned} \quad [2].$$

Таким образом, число  $2^n - 1$  – простое, только при условии, что  $n$  – простое.

Но будет ли это утверждение верным в обратную сторону: для любого ли простого  $n$  число  $M_n$  будет являться простым? Обратимся опять к таблицам. Например, число  $M_{11} = 2047$  из третьего столбца не является простым, так как  $2047 = 23 \cdot 89$ . Следовательно, не для всех простых  $n$  число  $M_n$  простое.

Сам Мерсенн указал простые значения  $n \leq 257$  из списка  $\{2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127, 257\}$ , для которых, как он считал, числа  $M_n$  будут простыми. Впоследствии выяснилось, что он частично ошибался. Проверить это можно с помощью логической функции **PrimeQ** системы Mathematica, которая проверяет, является ли целое число простым или составным.

Числа Мерсенна очень быстро растут и столь же быстро растут трудности по их нахождению. Тем удивительнее тот факт, что в 1750 г. Л. Эйлер обнаружил десятое по счету число Мерсенна  $M_{31} = 2147483647$ . Он сделал это, показав, что любой простой делитель  $M_{31}$  должен быть равен 1 или 62 (mod 248). Это число оставалось самым большим из известных простых чисел более ста лет. В 1876 г. французский математик Э. Люка с помощью специально разработанного им метода для проверки простоты таких чисел установил, что число  $M_{127}$  с 39 цифрами в своей записи является простым. Это число было последним вычисленным только с помощью карандаша и бумаги. Первым простым числом Мерсенна, обнаруженным на компьютере, в 1952 г. стало число  $M_{521}$ .

Проведем проверку на простоту первых ста чисел  $M_n = 2^n - 1$  для простых  $n$  с помощью Mathematica и для наглядности распределения простых чисел результат представим в виде таблицы, где черными квадратами обозначены простые числа Мерсенна [3] (рис. 2).

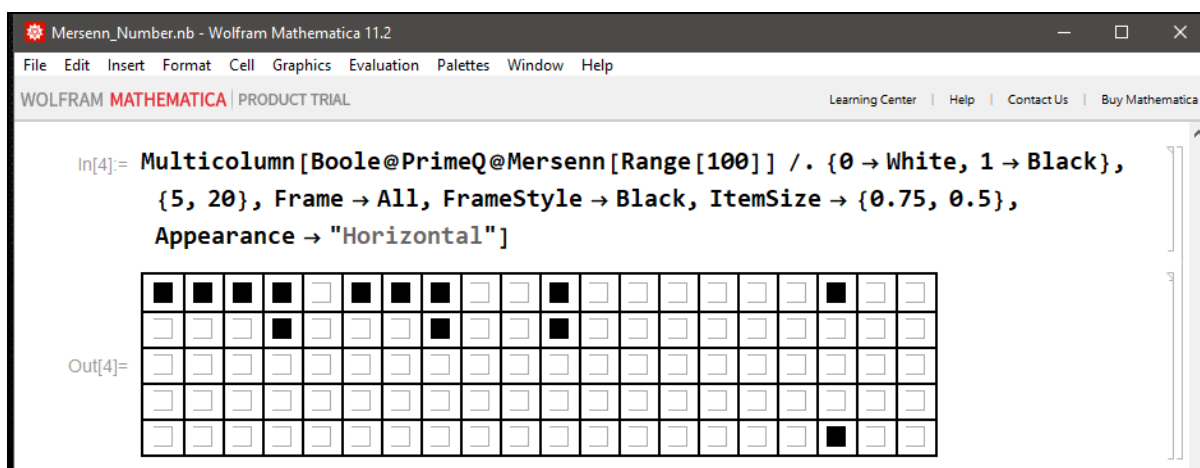


Рис. 2

Таким образом, среди первых ста чисел  $M_n = 2^n - 1$  только 13 простых чисел Мерсенна. Mathematica может найти и большее количество чисел Мерсенна, но затратит на это определенное время. Например, двадцатое по счету число Мерсенна получается при  $n = 4423$  и в нем более двенадцати тысяч цифр! Найти значение  $n$  поможет встроенная функция **MersennePrimeExponent**.

Самым большим известным на сегодняшний день простым числом является число Мерсенна  $M_{82589933}$ , содержащее 24 862 048 цифр в десятичной записи. Примечательно, что вычислено оно было в рамках специального созданного проекта добровольных вычислений GIMPS по поиску простых чисел Мерсенна.

До сих пор неизвестно, конечно или бесконечно множество простых чисел Мерсенна; неизвестна также плотность их распределения во множестве натуральных чисел.

С простыми числами связано еще много интересных задач (проблема Гольдбаха – Эйлера, проблема пар чисел-близнецов). Представляют интерес также задачи, связанные с визуализацией простых чисел в натуральном ряду.

Освобождая от рутинных вычислений и визуализируя учебный материал, системы компьютерной математики помогают по-новому взглянуть на изучаемую тему и осознать, что есть простые по формулировке вопросы, столетиями ждущие ответа.

#### **Список литературы**

1. Войтенко Т. Ю., Фирер А. В. Применение системы Mathematica в обучении теории чисел // Информатика и образование. 2015. № 2. С. 55–58.
2. Королев Ю. В., Мамедов О. М. Числа Мерсенна // Квант. 1986. № 10. С. 24–25.
3. Иванов О. А., Фридман Г. М. Дискретная математика и программирование в Wolfram Mathematica: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2019. 352 с.

УДК 378.147

**В. В. Воног<sup>1</sup>, А. А. Струзик<sup>2</sup>, И. В. Харламенко<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: vonog\_vita@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: annnastruzik@gmail.com

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

<sup>3</sup>e-mail: ikharlamenko@yandex.ru

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

## **КОНТРОЛЬ В ТЕХНОГЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ ПЛАТФОРМЫ ZOOM)**

В статье описываются интерактивные формы контроля между преподавателем и студентами, реализуемые в техногенной образовательной среде на платформе Zoom. Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19, приобретая мировой масштаб, привела к изменению формата обучения студентов, трансформировав и контактные часы, и самостоятельную работу в виртуальную оболочку. Благодаря электронным, мобильным средствам и приложениям контроль приобретает продуктивный характер в рамках личностно-ориентированной парадигмы обучения, повышая мотивацию и стремление личности к самообразованию.

*Ключевые слова:* контроль, оценивание, взаимооценивание, дистанционное обучение, техногенная среда, Zoom.

**Vita V. Vonog<sup>1</sup>, Anna A. Struzik<sup>2</sup>, Inna V. Kharlamenko<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: vonog\_vita@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: annnastruzik@gmail.com

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>3</sup>e-mail: ikharlamenko@yandex.ru

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

## **CONTROL IN A TECHNOGENIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF THE PLATFORM ZOOM)**

The article describes interactive forms of control between the teacher and students, implemented in a technogenic educational environment on the Zoom platform. The worldwide pandemic of the COVID-19 coronavirus infection has led to a change in student learning format, transforming contact hours and self study into a virtual environment. Thanks to electronic, mobile tools and applications, control obtains productive character in terms of a learner-centered approach, increasing students' motivation for autonomous learning.

*Keywords:* control, assessment, peer assessment, distance learning, technogenic environment, Zoom.

Несмотря на то, что программа «Цифровая экономика Российской Федерации», затрагивающая все сферы социально-экономической дея-

тельности, была принята в 2017 г. [1], только чрезвычайная ситуация, связанная с пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, охватившей все страны мира в 2020 г., вынудила пересмотреть модели учебного взаимодействия и формы контроля в образовательном пространстве.

В результате перевода очных занятий в дистанционный формат за короткий промежуток времени возникли определенные сложности, в т. ч. связанные с отсутствием ИК-компетенции у некоторых педагогов на профессиональном уровне [2]. Расширенные обязанности включают объяснение алгоритма работы и демонстрацию того, как работать и выполнять задания на виртуальной оболочке, а проведение вебинаров и видеолекций значительно отличается от чтения лекций в аудитории и требует специальной подготовки [3]. При работе в виртуальном классе диапазон функций педагога расширяется. В новых реалиях педагог выступает не только в качестве преподавателя, но и принимает роль тьютора, модератора и администратора онлайн-пространства.

Пандемия коронавируса внесла коррективы и в образовательный процесс. Так, правительства многих стран (в т. ч. России) приняли решение о дистанционном обучении студентов и ограничении доступа в учебные заведения. Данная ситуация привела к диверсификации онлайн-взаимодействия и форм контроля, а также реализации практических занятий в техногенной среде на базе различных цифровых инструментов, например Zoom. Zoom представляет собой облачный сервис для проведения вебинаров, онлайн-встреч, конференций, тренингов и т. д. В период массового вынужденного перехода на удаленный формат взаимодействия этот инструмент получил «лавинообразное» увеличение количества пользователей за счет простоты установки и использования, возможности подключения большого количества участников (до 100 человек) даже в бесплатной версии, наличия бесплатного режима использования в течение 40 минут, возможности произведения записи не только организатором, но и любым участником, отсутствия необходимости слушателям проходить регистрацию и др.

В рамках использования платформы Zoom с успехом можно организовать и лекционные, и практические занятия, включая формат дискуссий, дебатов и мозгового штурма. Контроль, будучи необходимым звеном образовательного процесса, в данной ситуации приобретает продуктивный характер, формирующий готовность личности к самообразованию [4]. В нашем исследовании контроль понимается как совместная деятельность преподавателя и учащегося, направленная на планирование и организацию проверки результатов обучения при помощи многообразия соответствующих методов, видов и средств. В качестве средства (среды) выступает платформа Zoom, которая позволяет организовать учебное взаимодействие и контроль в виртуальной среде индивидуально или в группах за счет следующих инструментов:

1. *Видео- и аудиосвязь.* Первостепенная задача видеоплатформы – установка видео- и аудиоканалов для реализации наиболее полноценной коммуникации между студентом (группой студентов) и преподавателем. Каждый из участников может принять участие в полилоге на иностранном языке: задать вопрос, прокомментировать ситуацию. Видеосвязь, в свою очередь, делает данный тип коммуникации более естественным за счет возможности включения невербальных средств коммуникации. Возможность увидеть лицо собеседника позволяет считать его интенции и предсказать его поведение в дальнейшем (например, готов ли студент ответить, есть ли у него вопросы и т. д.).

2. *Чат.* Инструмент «чат» представляет собой текстовое поле, в котором участники обмениваются репликами. Его можно использовать, если по каким-либо причинам аудио- или видеосвязь не функционирует должным образом. Другой пример использования – применение чата как рабочего пространства для коллективного обсуждения ключевых вопросов, куда каждый может внести свои записи или обсудить что-то. Чат является интерактивной формой контроля, с помощью которого осуществляются оценивание и взаимооценивание ответов студентов. Комментарии в виде личного сообщения в системе или в чате носят индивидуальный или публичный характер. В рамках преподавания иностранного языка особенно популярны чаты, где студенты обсуждают трудности, с которыми они сталкиваются при освоении дисциплины, в частности особенности перевода научных и профессиональных текстов.

3. *Демонстрация экрана.* Каждый участник может показать свой экран и соответственно материалы, с которыми он работает. Функция «демонстрация экрана» позволяет мгновенно демонстрировать другим участникам рабочий стол, любые текстовые документы, страницы сайтов, аудио- и видеозаписи и т. д., что упрощает работу преподавателя с раздаточным материалом. Данная функция актуальна также при групповой работе, для которой заключительным этапом является представление групповых результатов, или в качестве вспомогательного инструмента преподавателя для уточняющих комментариев. Наряду с демонстрацией экрана существует инструмент «белая доска». Она подразумевает внесение помечен, запись заданий и ответов, доступных всем.

4. *Интерактивные замены жестов.* Одним из решений для повышения интерактивного взаимодействия и осуществления мониторинга служит инструмент замены жестов (графические миниатюры, эмодзи). Организатору процесса обучения, преподавателю, достаточно сложно отследить видеоизображение каждого студента, поэтому символ «поднять руку» говорит о готовности студента ответить, символ «поднятый палец» выступает в качестве знака одобрения ситуации или материала. Два символа позволяют частично компенсировать непосредственный контакт с каждым учеником и выявить готовность и понимание студента за счет знака рядом с его изображением.

5. *Сессионные залы.* Функция разделения участников по сессионным залам дает возможность организовать общение в малых группах. Распределение по сессионным залам осуществляется либо преподавателем, либо в автоматическом режиме. С помощью данного инструмента преподаватель обеспечивает интерактивность взаимодействия и обратную связь со стороны других обучающихся, которая может носить характер взаимооценивания. Преподаватель имеет возможность перемещаться по залам и контролировать общение в малых группах, вносить коррективы, оказывать помощь.

6. *Планирование занятия.* Платформа позволяет планировать онлайн-занятие заранее. Таким образом, она выступает не только как платформа видеотрансляции, но и как календарь для ее участников. Формирование расписания занятий в календарном формате позволяет преподавателю вести журнал предстоящих событий и своевременно напоминать студентам о следующем занятии, что способствует снижению количества их пропусков занятий.

Функционал платформы Zoom не ограничивается перечисленными нами инструментами, он также включает осуществление:

- устной коммуникации при сдаче устного зачета/экзамена;
- демонстрации результатов проектной деятельности в формате презентации и с демонстрацией материалов без или с последующим обсуждением;
- рокторинга (наблюдение за студентом во время сдачи контрольных мероприятий в письменной форме);
- контроля посещаемости виртуальных занятий.

Таким образом, платформа Zoom предоставляет возможность решить проблемы формирования интерактивной среды и своевременного мониторинга и контроля в виртуальной среде и использовать набор инструментов для проведения дистанционных занятий. В рамках образовательного процесса основная ее функция – обеспечение информационной и интерактивной составляющих любого занятия. Контроль в форме обратной связи, оценивания и взаимооценивания соответствует личностно-ориентированной парадигме обучения и способствует как личностному, так и социальному развитию личности в условиях техногенности среды.

#### **Список литературы**

1. Носков М. В. Еще раз об информатизации образования как научной специальности // Информатизация обучения и методика электронного обучения : материалы III Международной конференции: в 2 ч. Ч. 2. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. С. 262–266.
2. Титова С. В., Харламенко И. В. Информационно-коммуникационная компетенция учителей и преподавателей иностранных языков: структура, уровни, способы формирования // Иностранные языки в школе. 2018. № 8. С. 2–7.
3. Быкова Н. Н. Интерактивная подготовка преподавателей к проведению вебинаров и видеолекций // Человек и образование. 2019. № 1 (58). С. 86–91.
4. Воног В. В. Контроль как инструмент лингводидактического моделирования в инженерном образовании. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019.

УДК 372.851, 519.862.6

**Г. Д. Гефан**

e-mail: grigef@rambler.ru

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Демонстрируется необходимость активизации познавательных способностей студентов, обучающихся методам статистического анализа данных. Этого можно добиться, поручая им в рамках учебно-исследовательской работы не только проведение рутинных расчётов, но и самостоятельное формулирование задач, выбор спецификации моделей, интерпретацию результатов с широким использованием информационных ресурсов и современных компьютерных программ.

*Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность, методы активного обучения, эконометрика, регрессионные модели.*

Grigorii D. Gefan

e-mail: grigef@rambler.ru

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia

## **INFORMATIZATION OF LEARNING AND RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS IN TRAINING PROBABILISTIC AND STATISTICAL DISCIPLINES**

The necessity to enhance the cognitive abilities of students who learning the methods of statistical data analysis is demonstrated. This can be achieved by entrusting them, within the framework of learning and research work, not only to carry out routine calculations, but also to independently formulate problems, select the specification of models, interpret the results with extensive use of information resources and modern computer programs.

*Keywords: learning and research work, active learning methods, econometrics, regression models.*

Испортить школьника или студента, подавить в нём интерес к познавательной деятельности – дело нехитрое. Надо ему внушить, чтобы он всё делал по инструкции, «как положено». Никакой самостоятельности! Если говорить о математических дисциплинах, то этот сценарий обучения вы-



глядит примерно так: вот тебе формула, вот данные, подставляй, вычисляй, больше ничего от тебя не требуется.

Принципиально иной подход состоит в том, чтобы уже на ранних этапах обучения студентов (на 1-2 курсе) использовать элементы учебно-исследовательской деятельности. Современное состояние информационной среды создаёт для этого прекрасные возможности. В данном сообщении рассказывается об опыте организации такой деятельности студентов на занятиях по вероятностно-статистическим дисциплинам, в частности эконометрике.

**Специфика учебно-исследовательской деятельности при обучении математике студентов технических и экономических специальностей.** Математические дисциплины обычно изучаются на первых двух курсах, когда студент ещё неясно представляет себе свою будущую специальность. И всё же желательно, чтобы учебно-исследовательские задачи осуществлялись в контексте профессиональной подготовки студента. Математика предоставляет огромный арсенал приёмов и методов, которые могут использоваться в других предметных областях: в технике, на транспорте, в информационных технологиях, в экономике и т. д. Однако, как правильно отмечено в работе [1], при этом возникают две довольно тесно связанные между собой проблемы:

- 1) наполнить математические абстракции ярким и понятным содержанием, желательно связанным с будущей профессией студента (проблема содержательной интерпретации математического материала);
- 2) научить студента умению переводить профессиональную задачу на язык математики, т. е. строить математическую модель (проблема математизации профессиональных задач).

**Теоретико-эмпирический дуализм в обучении математическим дисциплинам [2, 3].** Теоретическая компонента обучения математике очевидна. А вот термин «эмпирический» применительно к математике звучит неожиданно. Эмпирическая составляющая обучения опирается на разнообразные формы и методы активного (в т. ч. компьютерного) и профессионально ориентированного обучения. Цель этих методов – стимулирование обучающихся к выбору подходов и вариантов принятия решений. В некоторых случаях преподаватель лишь разрабатывает план, согласно которому студенты изучают материал в процессе выполнения обучающих заданий, и направляет эту деятельность. Такие занятия, дающие опыт самостоятельного формулирования задач, поиска путей их решения, взаимодействия и командной работы, можно считать формами как теоретической, так и эмпирической деятельности.

**Организация учебно-исследовательской деятельности студентов при обучении эконометрике.** Дисциплина «Эконометрика» изучает взаимосвязи с помощью аналитико-статистических моделей. Как правило, эти

модели построены на корреляционном и регрессионном анализе. На элементарном уровне эти методы осваиваются чуть раньше, в курсе теории вероятностей и математической статистики. В курсе эконометрики изучается модель множественной регрессии, подробно обсуждаются условия Гаусса – Маркова, показатели качества регрессии, линеаризация моделей и другие вопросы. Практические занятия проводятся в форме лабораторных работ в компьютерном классе с помощью табличного процессора Microsoft Excel (используется большой набор статистических функций и надстройка Анализ данных).

Перед одним из занятий в первой половине курса студенты получают следующее задание: самостоятельно выбрать пару предположительно взаимосвязанных величин, набрать статистику (минимум по 20–30 странам мира, но чем больше – тем лучше), построить и оценить регрессионную модель, интерпретировать результаты. Первая реакция студентов – недоумение: как это – самому придумать задачу? Ответ преподавателя прост: некоторые представления о социально-экономических явлениях у вас имеются, интернет есть, необходимые инструменты анализа вы уже изучили. Возможно, студентов следует разбить на пары, что будет способствовать развитию навыков взаимодействия. На первом этапе студенты делают выбор двух предположительно связанных величин, на втором – собирают данные из источников, доступных в интернете. Далее им предстоит определиться со спецификацией модели регрессии, провести расчёты, содержательно интерпретировать результаты. Некоторые работы приятно удивляют своей оригинальностью и глубиной. На рис. 1–3 мы приводим иллюстрации к подлинным работам студентов, а в комментариях – их собственные рассуждения, объясняющие полученные результаты.

*Зависимость числа умышленных убийств от количества стволов огнестрельного оружия на руках у населения* (рис. 1). Анализ показывает отсутствие линейной корреляции (коэффициент корреляции близок к нулю). Например, в России количество оружия у граждан почти в 10 раз ниже, чем в США, а уровень убийств – вдвое выше. Тот факт, что максимальные значения числа убийств наблюдаются в некоторых странах со значениями  $10 < X < 20$  (Бразилия, Гондурас, Колумбия, Венесуэла, Мексика, Намибия, ЮАР), вряд ли говорит о математической зависимости – скорее о региональной и политической специфике.

*Зависимость рождаемости от религиозности населения* (рис. 2). Страны с низкой и средней религиозностью имеют приблизительно одинаковую рождаемость, зато страны с очень высокой религиозностью имеют в основном высокую рождаемость (многие страны Азии и Африки), но иногда и обычную, и даже низкую (например, Польша и Грузия). Наиболее удачно эта зависимость описывается экспонентой. Линейная модель, во-первых, имеет более низкий коэффициент детерминации, во-вторых, в ней

не выполняется важное условие гомоскедастичности случайного члена (ошибки регрессии имеют более высокую дисперсию при больших значениях  $X$ ). В экспоненциальной модели ошибки регрессии должны входить в виде множителя – это позволяет её легко линеаризовать логарифмированием.



Рис. 1. Зависимость числа умышленных убийств от количества стволов огнестрельного оружия на руках у населения

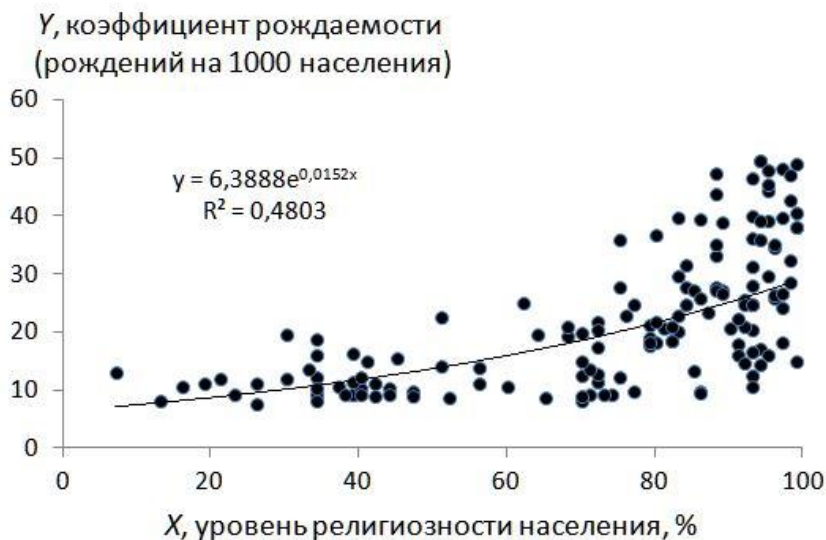


Рис. 2. Зависимость рождаемости от религиозности населения

*Зависимость «уровня счастья» от ВВП на душу населения (рис. 3).* Здесь наилучшее качество регрессии обеспечивается степенной и логарифмической зависимостями. С ростом ВВП на душу населения «уровень счастья» сначала растёт, затем, достигнув самых высоких значений, несколько снижается («Не в деньгах счастье?»).

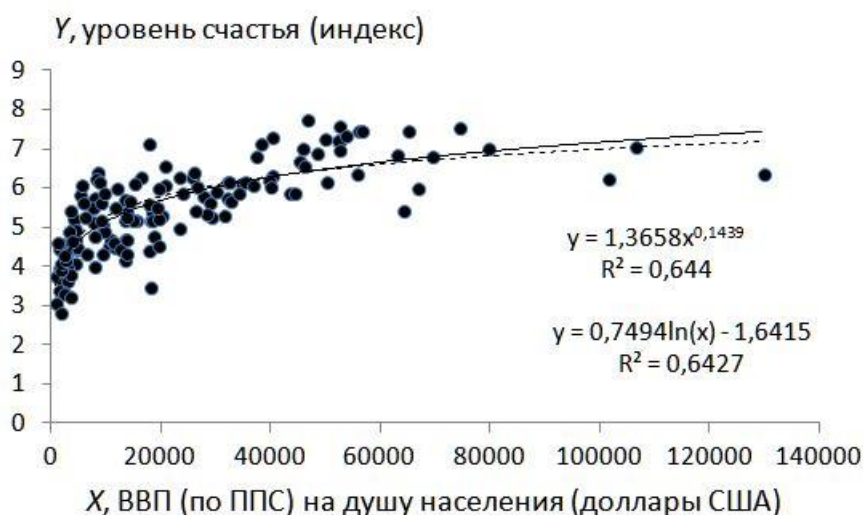


Рис. 3. Зависимость «уровня счастья» от ВВП на душу населения

Корреляционный и регрессионный методы – это высокоэффективные инструменты, позволяющие проводить анализ больших объемов данных для изучения возможной взаимосвязи двух или большего количества показателей. Как правило, при обучении этим методам упор делается на рутинную работу с подобранными данными. Формулировка задачи, сбор данных, спецификация модели, определение оптимальной формы связи при этом обсуждаются редко. Мы считаем необходимым активизировать познавательные способности студентов, поручая им комплексную самостоятельную разработку и анализ моделей с широким использованием информационных ресурсов и вычислительных инструментов.

#### Список литературы

1. Шармина Т. Н., Шармин Д. В. Возможности формирования познавательной компетентности у студентов при обучении математике // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 10 (77). С. 180–183.
2. Гефан Г. Д. Компьютерная поддержка концепции теоретико-эмпирического дуализма в обучении математике // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Междунар. науч. конф. Красноярск, 24–27 сентября 2019 г. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. Ч. 2. С. 84–89.
3. Гефан Г. Д. Концепция теоретико-эмпирического дуализма в обучении математике // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 4. С. 85–95.

УДК 371.3, 371.8

**С. О. Иванов**

e-mail: ssyy@yandex.ru

Издательство «Легион», Ростов-на-Дону, Россия

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ПО ПОДГОТОВКЕ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Рассмотрены принципы составления списка заданий для организации отбора школьников для дополнительных занятий по подготовке к математическим олимпиадам. Показан реально произведённый пример отбора школьников. Приведён анализ результатов такого отбора.

*Ключевые слова: отбор школьников, математические олимпиады, цифровые математические ресурсы, анализ результатов олимпиады.*

Sergey O. Ivanov

e-mail: ssyy@yandex.ru

Publishing house «Legion», Rostov-on-Don, Russia

## **ORGANIZATION OF THE SELECTION OF SCHOOLCHILDREN FOR CLASSES IN PREPARATION FOR MATHEMATICAL OLYMPIADS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL MATHEMATICAL RESOURCES**

The principles of compiling a list of tasks for organizing the selection of schoolchildren for additional classes in preparation for mathematical Olympiads are considered. Shown is a really produced example of such a selection of students. An analysis of the results of such a selection is presented.

*Keywords: selection of schoolchildren, mathematical olympiads, digital mathematical resources, analysis of the results of the olympiad.*

Для успешного выступления на математических олимпиадах школьникам зачастую недостаточно обычных уроков математики, необходимо проводить дополнительные занятия по олимпиадной математике. При этом возникает проблема первичного отбора учащихся, которые будут посещать указанные дополнительные занятия, так как неудачно проведённый отбор учащихся может сделать всю последующую работу неэффективной.

В данной статье рассматриваются принципы организации первичного отбора учащихся, а также приводится пример реального первичного отбора учащихся, проведённого среди учащихся 7-8-х классов г. Ростова-на-Дону в январе 2020 г. В конце статьи дан анализ результатов этого отбора.

**Принципы организации первичного отбора учащихся.** При организации отбора учащихся для занятий по олимпиадной математике целесообразно провести вступительную математическую олимпиаду. При этом, с одной стороны, изначально нужно ориентироваться на учащихся с разным уровнем подготовки, т. е. задания олимпиады не должны быть рассчитаны исключительно на учащихся с высоким уровнем подготовки. Задания следует располагать по возрастанию уровня сложности, чтобы школьник не задерживался на сложном задании, теряя время на выполнение последующих. С другой стороны, при составлении заданий следует учитывать современный уровень развития цифровых математических ресурсов. Наличие этих ресурсов может как существенно облегчить работу составителю списка задач, предоставляя тематическую подборку олимпиадных заданий (например, одним из наиболее известных в этом качестве является ресурс [1]), так и скомпрометировать результаты в случае, если некоторые участники смогут получить доступ к готовым решениям в интернете. Отсюда вытекает необходимость переформулировать условия заимствованных задач с целью затруднить их нахождение в интернете по ключевым словам.

Подбирая задачи, можно ограничиться темами, рассмотренными в [2, 3], а именно: чётность, делимость и остатки, принцип Дирихле, раскраски, комбинаторика, конструкции, неравенства, принцип крайнего, инвариант, оценка + пример, теория игр, теория графов, геометрия. Можно также включить простую задачу на общематематическую подготовку и задачу на логику (в [3] оба этих типа задач включены в главу «Нулевой цикл»). Таким образом, даже если работа будет содержать только по одной задаче на каждую из указанных тем, получится список примерно из 15 задач. Такое количество недопустимо велико для одной олимпиады, поэтому составителю заданий придётся отсечь часть тем, ограничившись 5–8 заданиями различной тематики.

При составлении списка задач следует вдумчиво подходить к отбору тематик и учитывать следующие положения. Во-первых, одна задача (желательно первая) должна быть относительно простой, не требующей специфических знаний. Уровень сложности такой задачи желательно сделать соответствующим заданиям повышенного уровня сложности (задания «со звёздочкой») в учебнике по математике для общеобразовательных (не специализированных) школ. Необходимость наличия этой задачи вызвана психологическими аспектами: решив эту простую задачу, участник олимпиады будет более уверенно выполнять следующие задания.

Во-вторых, на отборочной олимпиаде должны присутствовать задания, предполагающие в решении манипуляции с алгебраическими выражениями. В зависимости от класса школьников, участвующих в отборе, это могут быть задания по темам: делимость, уравнения (системы уравнений), неравенства (системы неравенств), многочлены и т. п.

В-третьих, обязательно должны быть включены задания, в основе решения которых лежит цепочка рассуждений или построение алгоритма. Здесь в качестве тем подойдут: чётность, конструкции, принцип крайнего, теория игр и т. п.

В-четвёртых, в отборочную олимпиаду необходимо включить задание (либо пару заданий, если учащимся предлагается для выполнения достаточно много задач) по геометрии. При этом важно учитывать класс участников, чтобы решение не предполагало использования ещё не пройденного материала. Например, окружность традиционно изучается в 8-м классе, поэтому задания с использованием окружности можно давать только в последние месяцы обучения в 8-м классе или в 9–11-х классах.

**Пример списка заданий.** Указанные выше принципы составления списка заданий для отбора школьников на занятия по олимпиадной математике проиллюстрируем следующим примером. Задания были подобраны автором статьи для учащихся 7-8-х классов. Далее курсивом напечатаны сами задания, прямым шрифтом – комментарии о теме и источнике заданий.

*Задача 1 (5 баллов). Петя и Маша – брат и сестра. У Пети братьев вдвое меньше, чем сестёр. У Маши братьев столько же, сколько сестёр. Сколько братьев у Маши?*

Простая старинная задача, немного переформулированная автором.

*Задача 2 (5 баллов). На столе лежат 12 монет: 3 решкой вверх, 9 орлом вверх. За одно действие разрешается одновременно перевернуть любые две монеты. Можно ли при помощи некоторой последовательности из таких действий добиться того, чтобы все монеты стали лежать решкой вверх?*

Задача на чётность. В классической формулировке здесь вместо монет обычно переворачивают стаканы или кубки (например, [2, с. 10]).

*Задача 3 (6 баллов). На асфальте в парке мелом написали 2020 утверждений:*

*1) в парке на асфальте ровно одно ложное утверждение.*

*2) в парке на асфальте ровно два ложных утверждения.*

*3) в парке на асфальте ровно три ложных утверждения.*

...

*2020) в парке на асфальте ровно 2020 ложных утверждений.*

*Известно, что среди этих утверждений только одно верное. Найдите номер верного утверждения.*

Задача на логику, переформулированная автором (оригинал – задача № 102852 из [1]). При этом для решения не требуется изучение формальной логики.

*Задача 4 (8 баллов). Длины двух сторон треугольника равны  $7/29$  и  $29/7$ . Найдите длину третьей стороны, если известно, что эта длина является целым числом.*

Авторская задача по «аналитической геометрии» для 7-го класса. В решении нужно применить неравенство треугольника.

*Задача 5 (8 баллов). Вася стоит на берегу озера. В руках у Васи две кружки: большая и маленькая. Вася помнит, что большая кружка вмещает ровно пол-литра воды. Сколько вмещает маленькая кружка, Вася забыл. Но он точно помнит, что эта вместимость либо 0,3 л, либо 0,4 л. Как Васе определить вместимость маленькой кружки? (Вася не может определить «на глаз», сколько в кружке воды, просто заглядывая в неё.)*

Конструктивная задача, допускающая несколько различных вариантов решения. Условие переформулировано автором на основе задания № 104060 из [1].

*Задача 6 (10 баллов). В прямоугольнике вырезали дырку прямоугольной формы (см. рисунок). При помощи линейки (без делений) постройте прямую, которая разобьёт получившуюся фигуру (на рисунке закрашена) на две части одинаковой площади.*



Рис. Прямоугольник с дыркой прямоугольной формы

Известная задача на построение одной линейкой.

*Задача 7 (12 баллов). Найдите все простые числа  $p$ , которые можно представить в виде  $p = n^4 - n^2 - 69$ , где  $n$  – некоторое целое число.*

Авторская задача на делимость и остатки.

*Задача 8 (15 баллов). В углу шахматной доски стоит король. Играют двое игроков, они ходят по очереди. Ход состоит в том, чтобы передвинуть короля на соседнюю клетку (по горизонтали, вертикали или диагонали). При этом запрещено двигать короля на клетку, где тот уже бывал когда-то ранее. Проигрывает тот из игроков, кто не может сделать очередной ход. Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия (способ победить несмотря на действия соперника). Укажите эту стратегию.*

Теория игр, переформулированная автором на основе задачи № 34924 из [1].

Указанный список задач рассчитан на выполнение учащимися 7-8-х классов в течение трех астрономических часов.



**Анализ использования указанного примера списка заданий.** Указанный список заданий был использован для отбора учащихся на дополнительные занятия по олимпиадной математике в г. Ростове-на-Дону в январе 2020 г. Всего в отборе приняли участие 148 школьников, из них 67 учащихся 7-го класса, 77 – 8-го класса. Статистика решаемости задач выглядит следующим образом (задача считается решённой, если оценена в более чем половину от максимального балла):

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Число решивших	38	28	77	32	41	17	3	1
Процент решаемости	25,7	18,9	52,0	21,6	27,7	11,5	2,0	0,7

По данным этой статистики можно сделать следующие выводы.

Во-первых, все задачи в итоге оказались решены хотя бы одним участником, что говорит о правильности подборки задач. Во-вторых, последние две задачи, как и предполагалось автором, оказались сложными для школьников. В-третьих, наиболее простой для участников оказалась задача №3 (логическая), следовательно, при повторном применении данного списка задач целесообразно переставить эту задачу на первое место.

Для олимпиады, в отличие от экзамена, важны не только средние показатели решаемости задач, но и показатели решаемости лидеров (верхней части таблицы рейтинга). Для указанной отборочной олимпиады неименованная верхняя часть таблицы рейтинга выглядит следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7	8	Сумма		1	2	3	4	5	6	7	8	Сумма
5	5	6	8	8	10	2	15	<b>59</b>		5	5	6	0	8	7	0	0	<b>31</b>
5	5	6	8	8	10	11	0	<b>53</b>		5	1	6	8	8	2	0	0	<b>30</b>
5	5	6	7	0	10	12	0	<b>45</b>		5	0	6	0	8	10	0	0	<b>29</b>
5	5	6	8	8	0	12	0	<b>44</b>		5	3	6	7	8	0	0	0	<b>29</b>
5	1	6	8	8	10	0	0	<b>38</b>		5	0	6	8	8	0	2	0	<b>29</b>
5	5	6	0	8	10	0	0	<b>34</b>		1	5	6	8	8	0	1	0	<b>29</b>
5	5	6	0	8	10	0	0	<b>34</b>		5	1	6	8	7	0	2	0	<b>29</b>
5	5	6	8	8	0	1	0	<b>33</b>		5	3	3	8	8	0	2	0	<b>29</b>
1	1	6	8	8	7	2	0	<b>33</b>		5	0	6	3	8	3	2	0	<b>27</b>
1	5	6	0	8	10	2	0	<b>32</b>		1	5	3	8	1	7	2	0	<b>27</b>
5	5	6	7	8	0	0	0	<b>31</b>		5	0	6	8	8	0	0	0	<b>27</b>
5	3	6	8	8	0	1	0	<b>31</b>		3	1	6	2	8	7	0	0	<b>27</b>

В этой таблице показаны результаты участников, прошедших отбор и приглашённых на дополнительные занятия по олимпиадной математике.

#### Список литературы

1. Задачи. Проект МЦНМО при участии школы 57. URL: <https://problems.ru>.
2. Математика. 6-11-е классы. Подготовка к олимпиадам: основные идеи, темы, типы задач / под ред. Ф. Ф. Лысенко, Е. Г. Конновой. Ростов-на-Дону: Легион, 2019.
3. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. Киров: АСА, 1994.

УДК 37.02

## **И. В. Ижденева**

e-mail: igdeneva@mail.ru

Куйбышевский филиал ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Куйбышев, Россия

### **СРЕДСТВА МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

В статье представлены различные подходы к трактовке понятия мобильного обучения; обусловлена актуальность мобильного обучения в современном образовательном пространстве; кратко охарактеризованы виды деятельности обучающихся; выделены некоторые достоинства мобильного обучения и охарактеризованы такие его возможности, как визуализация, интерактивность, эффективность использования при обучении детей с ОВЗ; рассмотрены некоторые популярные образовательные приложения для мобильных устройств.

*Ключевые слова: мобильное обучение, средства мобильного обучения, образовательный процесс.*

## **Irina V. Izhdeneva**

e-mail: igdeneva@mail.ru

Kuibyshev branch of Novosibirsk State Pedagogical University, Kuibyshev, Russia

### **MOBILE LEARNING TOOLS FOR COMPUTER SCIENCE**

The article presents various approaches to the interpretation of the concept of mobile learning; the relevance of mobile learning in the modern educational space is determined; the types of students' activities are briefly characterized; some advantages of mobile learning are highlighted and such possibilities as visualization, interactivity, efficiency of use in teaching children with disabilities are characterized; some popular educational applications for mobile devices are considered.

*Keywords: mobile learning, mobile learning tools, educational process.*

Мобильное обучение в широкой трактовке – это обучение, базируемое на эксплуатации мобильных устройств и беспроводных средств связи, которые обеспечивают возможность подключения к сети Интернет. На сегодняшний день для мобильного обучения характерно решение целого комплекса учебно-воспитательных задач с помощью мобильных технологий. В этой связи мобильное обучение считается одной из разновидностей электронного обучения, наряду с дистанционной формой обучения [0].

В определении проекта MoLeNet ключевыми словами являются «подключен к Интернету» и «всегда доступен». Следовательно, мобильным обучением считается применение в процессе учебы мобильных устройств и беспроводных технологий, которые всегда доступны и имеют доступ к интернет-ресурсам [0].

М. Алли характеризует мобильное обучение как специфическую деятельность обучающихся, в рамках которой они систематически используют переносные и малогабаритные мобильные устройства и соответствующие им технологии, дающие им возможности более эффективной и продуктивной работы за счет создания или получения ими новой для себя информации [0]. Под мобильным обучением понимается также такое обучение, при котором учащиеся изучают специально организованные образовательные материалы, однако путь к ним непременно обеспечивается с привлечением средств мобильных устройств и технологий [0].

Обучающийся в любое время и в любом месте может выполнять задания и общаться с учителем, поскольку мобильное обучение не зависит от времени и не сводится к ограниченному по времени учебному занятию. Более того, обучение не зависит от месторасположения педагогов и обучающихся, что достаточно актуально для реалий сегодняшнего образовательного пространства в условиях сложившейся санитарно-эпидемиологической обстановки. Поэтому мобильное обучение способствует расширению границ традиционного обучения и дает возможность обучающимся включиться в процесс непрерывного обучения, т. е. life-long education или обучение на протяжении всей жизни.

Таким образом, можно выделить некоторые достоинства мобильного обучения в реализации образовательного процесса. Основными из них являются доступность, гибкость, непрерывность и персонализированность.

К преимуществам данного типа обучения также можно отнести следующие аспекты:

- мощный потенциал использования возможностей визуализации (в т. ч. когнитивной) для учебного контента;
- удобство в предъявлении обучающимся имитационных и интерактивных заданий и другого учебного контента подобного рода на учебных занятиях;
- реализация эффективного образовательного процесса для людей с ограниченными возможностями здоровья;
- экономическая целесообразность (мобильное обучение не требует финансовых вложений в приобретение дорогостоящего стационарного компьютера или бумажной учебной литературы);
- быстрое и эффективное распространение учебного материала среди обучающихся благодаря технологиям беспроводной передачи информации;

- стимулирование мотивационной сферы обучающихся основанное на нелинейной форме подачи учебного материала и, следовательно, улучшению усвоения и запоминания информации;
- легкая переносимость и экономия места, так как планшеты, электронные книги и смартфоны занимают не так много места и намного легче, чем учебники, тетради и компьютер;
- неисчерпаемые ресурсы в глобальной сети для поиска нужной учебной информации, вне зависимости от того, где находится обучающийся;
- повышение уровня грамотности, развитие мышления и возрастание степени интерактивности и активности учащихся;
- использование в процессе обучения современных мобильных приложений [0].

Рассмотрим некоторые популярные образовательные приложения для мобильных устройств и приведем краткое описание каждого из них:

1) Google Classroom – удобный сервис для эффективной и простой разработки заданий и последующей их проверки, позволяющий оптимизировать деятельность педагога и обучающихся, структурировать учебный контент и осуществлять контроль образовательного процесса;

2) Edmodo – приложение, которое является аналогом социальной сети, помогает процессу обучения и преследует цель обеспечения постоянного, независимого от времени и места, общения между теми, кто учится, и теми, кто преподает;

3) Quizlet – бесплатный сервис для создания дидактических заданий в виде карточек, дающий возможность быстрого и эффективного запоминания обучающимися учебного материала, содержащего не только текст, но и картинки и аудиофайлы;

4) ClassDojo – простой, доступный и эффективный инструмент для оценивания работы классного коллектива в режиме реального времени. Приложение доступно педагогам, обучающимся и родителям. Интерфейс приложения меняется в зависимости от типа пользователя: при работе педагог главный экран приложения разделяется на три вкладки: оценка, история и сообщения;

5) Nearpod позволяет создавать яркие интерактивные презентации к занятиям и делиться ими с обучающимися прямо во время урока, превращая при этом мобильное устройство в эффективный учебник. Педагог высылает код презентации, используя который обучающиеся самостоятельно подключаются к ней со своих устройств; общение происходит в режиме реального времени;

6) приложение Plickers предоставляет новый способ проведения фронтальных опросов обучающихся с использованием только одного мобильного телефона; в основе такого тестирования находится мобильное

приложение, веб-сайт и печатные карты с QR-кодами; система Plickers дает возможность вести непрерывный мониторинг знаний учащихся, отнимающий не больше чем несколько минут от учебного занятия.

Все эти мобильные приложения могут быть использованы для работы в классе, а также во внеурочной деятельности самостоятельно или совместно с учителем-предметником при обучении различным учебным дисциплинам. Для обучения информатике, помимо вышеописанных программных продуктов, для мобильных устройств целесообразно использовать специализированные приложения.

1. SoloLearn – мобильное приложение для обучения программированию, в котором собрана крупнейшая коллекция бесплатных материалов как для новичков, так и для профессионалов. Тысячи аспектов программирования помогут учащимся освоить азы, отточить навыки в рамках выбранной системы программирования, ознакомиться с вводным курсом, содержащим теорию и решения стандартных задач, а также просто быть в курсе последних тенденций. Кроме того, можно общаться и даже соревноваться с другими пользователями из сообщества программистов, где все помогают друг другу учиться и развиваться. Каждый день в платформе Sololearn создаются новые учебные материалы, чтобы пользователи могли быстро и эффективно оттачивать свои навыки.

2. Codecademy – интерактивная онлайн-платформа по обучению основам языков разметки и оформления веб-страницы HTML и CSS, а также языкам программирования: Python, JavaScript, SQL. Данный сервис совершенно бесплатен и фокусируется на основах программирования, разработан для людей, которые хотят учиться программированию в игровой форме. Приложение обучает, а задания и тесты чередуются с видеоуроками. Из минусов можно выделить отсутствие возможности работы с русским текстом, так как интерфейс программы представлен только на английском языке.

3. ScratchDuino. Scratch – это визуальная объектно-ориентированная среда программирования для обучения школьников средних классов. Процесс создания программы – правильное расположение графических блоков-команд для управления роботом ScratchDuino. Это некий аналог широко известных исполнителей Черепашка, Муравей, Чертежник. Таким образом ScratchDuino – набор из роболатформы и специальных датчиков-сенсоров к ней. Программы для робота пишутся на языке Scratch – очень простом в освоении языке программирования.

4. Learn programming. Приложение было создано на базе тезиса «интерактивного учебника интернет-технологий», т. е. по сути является текстовым учебником по программированию в электронном варианте. В этом приложении помимо прочего содержатся тесты, которые оцениваются в форме статистических таблиц, песочница, где каждый может попробо-

вать написать код, автоматически отображающийся в браузере. Приложение доступно на девятнадцати языках, в т. ч. на русском.

5. Tynker – это полноценная система обучения, которая в игровой форме учит детей программировать. Дети начинают экспериментировать с визуальными блоками, а затем переходят на JavaScript, Swift и Python при разработке игр, создании приложений и создании невероятных проектов. Более шестидесяти миллионов детей во всем мире начали кодировать с Tynker. При кодировании с помощью Tynker дети развивают критическое мышление, применяют такие навыки, как распознавание образов, фокус, решение проблем, отладка, устойчивость, последовательность, пространственная визуализация и алгоритмическое мышление. Визуальный язык Tynker позволяет им легко изучать и применять такие понятия, как условная логика, повторение, переменные и функции – те же концепции кодирования, что и любой основной язык программирования.

Исходя из сказанного выше, можно отметить, что мобильное устройство учащегося в совокупности с образовательными приложениями становится не только игрушкой или средством связи, а инструментом в обучении, подобно линейке или карандашу.

#### Список литературы

1. Ally M. Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training / M. Ally. Athabasca University, 2009. 320 p. URL: <http://www.aupress.ca/index.php/books/120155> (дата обращения – 05.05.2020).
2. The Mobile Learning network (MoLeNET) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.molenet.org.uk/> (дата обращения – 11.06.2020).
3. Ижденева И. В. Возможности мобильного обучения для развития учебно-познавательной мотивации обучающихся // Дистанционное обучение: актуальные вопросы сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования». Чебоксары, 2020. С. 104–107.
4. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, Ульяновский государственный педагогический университет. Ульяновск, 2010. 515 с.
5. Стариченко Б. Е., Мамонтова М. Ю., Слепухин А. В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 3. Компьютерные технологии диагностики учебных достижений: учеб. пособие / под ред. Б. Е. Стариченко. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т. 2014. 179 с.

УДК 371.3

**С. Ю. Кулабухов**

e-mail: kulabuhov@list.ru

Издательство «Легион», Ростов-на-Дону, Россия

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЭЙЛЕРА – ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Рассмотрены два примера построения математических моделей на уроках информатики в физико-математической школе.

*Ключевые слова: уроки информатики в школе, математическое моделирование, метод Эйлера численного решения дифференциального уравнения.*

Sergey Yu. Kulabukhov

e-mail: kulabuhov@list.ru

Publishing house «Легион», Rostov-on-Don, Russia

## **MATHEMATICAL MODELING IN COMPUTER SCIENCE LESSONS USING THE EULER METHOD OF NUMERICAL SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS**

Two examples of constructing mathematical models in computer science lessons at the Physics and Mathematics School are considered.

*Keywords: computer science lessons at school, mathematical modeling, Euler method of numerical solution of differential equation.*

В данной статье рассматривается фрагмент углублённого курса информатики в физико-математической школе, посвящённый моделированию физических процессов с помощью численного решения дифференциальных уравнений. В качестве примера приводятся две математические модели физических процессов. Эти процессы хорошо известны школьникам из курса физики. Для численного моделирования используется самый простой метод численного решения дифференциальных уравнений – метод Эйлера. Целью занятий является составление учениками компьютерной программы, которая показывает анимацию соответствующего процесса.

Наиболее простые модели, основанные на решении дифференциальных уравнений первого порядка вида  $y' = f(x, y)$ , не используются в курсе.

Они описывают неэффективные с точки зрения визуализации процессы, такие, например, как радиоактивный распад, остывание тела или жидкости и т. д.

Аналитические решения представленных ниже задач хорошо известны, но мы не используем их для моделирования по следующим причинам:

- необходимо познакомить учащихся с методом численного решения дифференциальных уравнений, которые они изучают в курсе «Алгебра и начала анализа»;
- аналитическое решение подобных систем дифференциальных уравнений выходит за рамки школьной программы;
- зачастую в задачах моделирования нецелесообразно использовать аналитические решения, так как расчеты по готовым формулам требуют больше вычислительных ресурсов, чем для получения численного решения.

**Метод Эйлера.** Этот метод предназначен для численного решения определённой задачи Коши, а конкретнее – для поиска частного решения дифференциального уравнения вида  $y' = f(x, y)$  при начальных условиях  $y_0 = y(x_0)$ , где функция  $f(x, y)$  удовлетворяет некоторым условиям (см., например, [2] или [3]). Частное решение  $y = y(x)$ , проходящее через точку  $(x_0, y_0)$ , заменяется ломаной, каждое звено которой параллельно касательной к графику  $y = y(x)$  в соответствующей граничной точке, см. рис. 1.

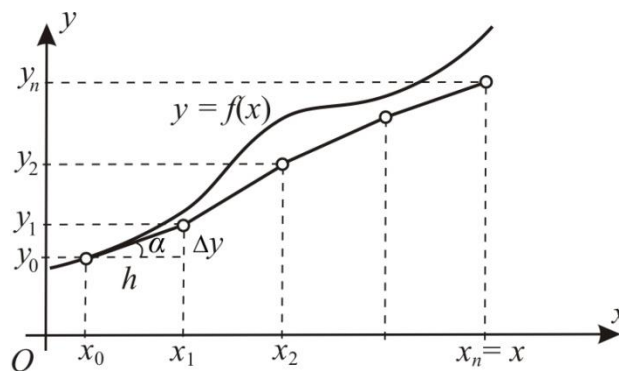


Рис. 1

Чтобы найти приближенное значение  $y(x)$ , полагаем  $x = x_n$ , отрезок  $[x_0, x_n]$  разбиваем на  $n$  равных отрезков длины  $h = x_{i+1} - x_i = \frac{x_n - x_0}{n}$  ( $h$  называют шагом вычислений). Для нахождения  $y_1$  заменяем на отрезке  $[x_0, x_1]$  интегральную кривую отрезком касательной в точке  $(x_0, y_0)$ :

$$y_1 = y_0 + \Delta y = y_0 + h \cdot \operatorname{tg} \alpha = y_0 + h \cdot y'(x_0) = y_0 + h \cdot f(x_0, y_0).$$

Действуя аналогично, получим схему вычислений

$$y_{i+1} = y_i + h \cdot f(x_i, y_i), \quad i = 0, \dots, n-1. \quad (1)$$



В результате вычислений по этой схеме получается число  $y_n$ , которое и является приближённым значением  $y(x)$ .

Ясно, что с уменьшением шага вычислений  $h$  ломаные Эйлера приближаются к графику искомой функции  $y = y(x)$ . Поэтому с уменьшением шага  $h$  метод Эйлера даёт всё более точное значение искомого решения в точке  $x$ .

**Математический пружинный маятник.** На тело вдоль оси  $Ox$  действует сила натяжения пружины, направленная к началу координат. Пренебрегаем силой тяжести и силой трения. Траекторию тела  $x = x(t)$  можно найти из закона Гука и второго закона Ньютона, которые дают дифференциальное уравнение второго порядка:

$$mx'' = -kx,$$

где  $m$  – масса тела,  $k$  – коэффициент жёсткости пружины. Начальные условия задачи Коши:  $x_0 = x(0)$  – начальная координата,  $v_0 = x'(0)$  – начальная скорость тела.

Чтобы получить численное решение методом Эйлера, необходимо понизить порядок дифференциального уравнения. Это можно сделать с помощью новой переменной, имеющей очевидный физический смысл,  $v = v(t)$  – скорость тела. Получим систему двух дифференциальных уравнений первого порядка, каждое из которых можно численно решить методом Эйлера:

$$\begin{cases} x' = v \\ v' = -\frac{k}{m}x, \end{cases} \quad (2)$$

$x_0 = x(0)$ ,  $v_0 = v(0)$  – начальные условия.

Формулы метода Эйлера (1) для каждого уравнения примут вид:

$$\begin{cases} x_{i+1} = x_i + v_i \Delta t \\ v_{i+1} = v_i - \frac{k}{m} x_i \Delta t, \end{cases} \quad i = 0, \dots, n-1.$$

Здесь  $\Delta t = t_{k+1} - t_k$  – шаг вычислений, который задаётся как константа. Чем он меньше, тем точнее будут найденные на последнем шаге вычислений значения  $x_n$  и  $v_n$ , которые и есть искомые  $x = x(t)$  и  $v = v(t)$  – приближённые значения координаты и скорости тела в момент времени  $t$ .

Так как мы полагаем  $t_0 = 0$ , то из того, что  $\Delta t = \frac{t_n - t_0}{n}$ , получим  $n = \frac{t_n}{\Delta t} = \frac{t}{\Delta t}$ .

В качестве примера ниже приводится фрагмент программы на языке программирования Visual Basic, в котором приведена реализация процедуры OscX. Она численно решает задачу Коши (2). Здесь начальные значения  $x_0$  и  $v_0$  передаются по ссылке, поэтому после окончания работы процедуры в этих переменных находятся нужные нам значения  $x = x(t)$  и  $v = v(t)$ . Это позволяет легко организовать анимацию движения тела, для чего в про-

грамме вызываем эту процедуру через фиксированные промежутки времени и используем получаемые значения  $x(t)$  для отображения положения тела в реальном масштабе времени.

```
Public Const dt = 0.001
Private Sub OscX(ByRef x_0 As Single, ByRef v_0 As Single, _
                ByVal t As Single, ByVal k As Single, ByVal m As Single)
    Dim n As Integer, i As Integer
    Dim x As Single, v As Single
    n = t / dt
    k = k / m
    For i = 0 To n - 1
        x = x_0 + v_0 * dt
        v = v_0 - k * x_0 * dt
        x_0 = x : v_0 = v
    Next i
End Sub
```

**Движение по орбите.** Рассматриваем частный случай задачи двух тел, когда масса одного тела  $M$  много больше массы второго тела  $m$ . При этом тело  $M$  будет неподвижно. В его центре расположим центр системы координат  $xOy$ . Траекторию движения тела  $m$  можно описать с помощью второго закона Ньютона системой дифференциальных уравнений для каждой координаты  $x = x(t)$  и  $y = y(t)$ :

$$\begin{cases} mx'' = F_x \\ my'' = F_y, \end{cases}$$

где  $F_x$  и  $F_y$  – компоненты вектора силы всемирного тяготения  $F = G \frac{mM}{R^2}$  ( $G$  – постоянная всемирного тяготения,  $R$  – расстояние между телами).

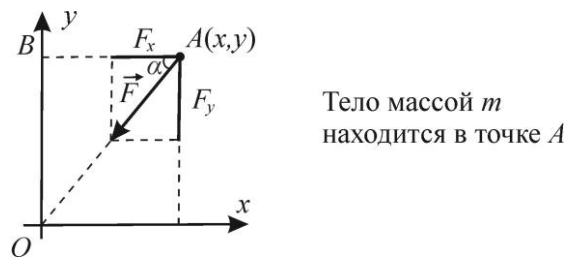


Рис. 2

Из рис. 2 видно, что

$$F_x = -F \cos \alpha = -F \cdot \frac{AB}{AO} = -F \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} = -G \frac{mM}{x^2+y^2} \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} = -GmM \frac{x}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}},$$

$$F_y = -F \sin \alpha = -F \cdot \frac{BO}{AO} = -F \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} = -G \frac{mM}{x^2+y^2} \cdot \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}} = -GmM \frac{y}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Получим систему

$$\begin{cases} x'' = -GM \frac{x}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} \\ y'' = -GM \frac{y}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}}. \end{cases}$$

Чтобы применить метод Эйлера, понизим степень каждого уравнения с помощью дополнительных переменных  $v_x = v_x(t)$ ,  $v_y = v_y(t)$  (физический смысл – компоненты вектора скорости) и получим систему четырёх дифференциальных уравнений первого порядка и соответствующую задачу Коши:

$$\begin{cases} x' = v_x \\ v_x' = -GM \frac{x}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}} \\ y' = v_y \\ v_y' = -GM \frac{y}{(x^2+y^2)^{\frac{3}{2}}} \end{cases} \quad \begin{cases} x_0 = x(0) \\ v_{x0} = v_x(0) \\ y_0 = y(0) \\ v_{y0} = v_y(0) \end{cases} \quad (3)$$

Формулы метода Эйлера (1) примут вид:

$$\begin{cases} x_{i+1} = x_i + v_{x,i} \Delta t \\ v_{x,i+1} = v_{x,i} - GM \frac{x_i}{(x_i^2+y_i^2)^{\frac{3}{2}}} \Delta t \\ y_{i+1} = y_i + v_{y,i} \Delta t \\ v_{y,i+1} = v_{y,i} - GM \frac{y_i}{(x_i^2+y_i^2)^{\frac{3}{2}}} \Delta t \end{cases} \quad i = 0, \dots, n-1$$

Ниже приводится фрагмент программы на языке программирования Visual Basic, в котором приведена реализация процедуры SatelliteXY. Она численно решает задачу Коши (3).

```
Public Const dt = 0.001
Public Const Gamma = 6.67 * 10 ^ (-11)      'постоянная всемирного тяготения

Private Sub SatelliteXY(ByRef x_0 As Double, ByRef y_0 As Double, _
    ByRef Vx_0 As Double, ByRef Vy_0 As Double, _
    ByVal t As Single, ByVal M As Double)
    Dim n As Integer, i As Integer
    Dim Vx As Double, Vy As Double, x As Double, y As Double
    n = t / dt
    M = Gamma * M
    For i = 0 To n - 1
        x = x_0 + Vx_0 * dt
        Vx = Vx_0 - M * x_0 * dt / (x_0 ^ 2 + y_0 ^ 2) ^ 1.5
        y = y_0 + Vy_0 * dt
        Vy = Vy_0 - M * y_0 * dt / (x_0 ^ 2 + y_0 ^ 2) ^ 1.5
        x_0 = x : y_0 = y : Vx_0 = Vx : Vy_0 = Vy
    Next i
End Sub
```

### Список литературы

1. Евич Л. Н., Кулабухов С. Ю. Моделирование некоторых физических процессов с помощью метода отбора-отказа фон Неймана на уроках информатики // Сб. тезисов докл. Всероссийского съезда учителей информатики. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова, 24–26 марта 2011 года. М., 2011. С. 316–317.
2. Зорич В. А. Математический анализ. Часть I. Изд. 4-е, испр. М.: МЦНМО, 2002. 664 с.
3. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., 1969. 424 с.

УДК 378.147:004

**М. П. Лапчик<sup>1</sup>, М. И. Рагулина<sup>2</sup>, С. Р. Удалов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: lapchik@omsk.edu; <sup>2</sup>e-mail: ragulina@omgpu.ru; <sup>3</sup>e-mail: udalov@omgpu.ru  
Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ЛИНИИ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ В СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ТЕХНОЛОГИЯ И РОБОТОТЕХНИКА»**

В статье представлен подход к разработке основной профессиональной образовательной программы «Технология и робототехника» для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) на основе реализации линии алгоритмизации и цифровизации в блоках предметной и методической подготовки будущего учителя технологии. Это приводит к корректировке односторонней физико-технической направленности подготовки, обогащению ее путем усиления алгоритмического и программистского контента. Формулируются цели и задачи ключевых учебных дисциплин.

*Ключевые слова:* образовательная программа, алгоритмизация, цифровизация, технология и робототехника.

**Mikhail P. Lapchik<sup>1</sup>, Marina I. Ragulina<sup>2</sup>, Sergey R. Udalov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: lapchik@omsk.edu; <sup>2</sup>e-mail: ragulina@omgpu.ru; <sup>3</sup>e-mail: udalov@omgpu.ru  
Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

## **IMPLEMENTATION OF LINES OF ALGORITHMIZATION AND DIGITALIZATION IN THE JOINT EDUCATIONAL PROGRAM «TECHNOLOGY AND ROBOTICS»**

The article represents approaches to the development of the main professional educational program «Technology and Robotics» for the direction of training 03.04.05 Pedagogical education (with two training profiles) based on the implementation of the line of algorithmic presentation and digitalization in the aspects of subject and methodological training of a future technology teacher. This leads to the correction of the one-side physical and technical orientation of training, its enrichment by strengthening the algorithmic and programming content. The goals and objectives of the key academic disciplines are formulated.

*Keywords:* educational program, construction of algorithm, digitalization, technology and robotics.

Предметная область «Технология» является одним из обязательных для изучения компонентов школьного образования [1]. Обучение техноло-

гиям дает возможность обучающимся применять на практике знания основ наук, осваивать общие принципы и формировать конкретные навыки преобразующей деятельности человека, овладевать различными формами информационной и материальной культуры, а также способами создания новых продуктов и услуг. Технологическое образование вносит существенный вклад в решение ключевых задач воспитания подрастающего поколения.

Учебный предмет «Технология» является точкой входа в мир разнообразных технологий, в т. ч. материальных, информационных, коммуникационных, когнитивных и социальных. В рамках освоения предметной области «Технология» происходит приобретение базовых навыков работы с современным технологичным оборудованием, освоение современных технологий, знакомство с миром профессий, самоопределение и ориентация обучающихся на деятельность в различных социальных сферах, обеспечивается преемственность перехода обучающихся от общего образования к среднему профессиональному, высшему образованию и трудовой деятельности. Для инновационной экономики одинаково важны как высокий уровень владения современными технологиями, так и способность осваивать новые и разрабатывать не существующие еще сегодня технологии [2].

Однако традиционная подготовка учителя технологии в педагогических вузах отстает от требований к квалификации такого специалиста. Высшее педагогическое образование столкнулось с серьезным вызовом. Для того чтобы выполнить задачи, поставленные в поручениях Президента РФ В. В. Путина от 4 мая 2016 г., с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [3], Национальной технологической инициативы [4] и программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [5], необходимо модернизировать содержание, методику и практику преподавания предметной области «Технология», улучшить ее материально-техническое и кадровое обеспечение, усилить воспитательный эффект, нацелить на изучение элементов как традиционных, так и наиболее перспективных технологических направлений, включая обозначенные в Национальной технологической инициативе. Решение этой задачи предлагалось многими учеными, исследования которых опираются как на отечественный, так и зарубежный опыт преподавания технологии в средней школе [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Одним из возможных вариантов решения указанной проблемы может быть разработка и реализация образовательной программы с двумя профилями подготовки «Технология и робототехника» на основе ФГОС 3++ [12]. Проектирование этой образовательной программы может основываться на нескольких концептуальных положениях.

1. Человечество готовится к наступлению эпохи постмодерна и планирует построение глобального информационного общества. Информационное общество предполагает увеличение объема информации, доступной

людям и, соответственно, увеличение количества занятых ее производством, хранением, переработкой и реализацией. При этом не только информация имеет значение, но и процесс ее получения. Все структуры информационного общества будут обеспечивать производство, распространение и потребление полученной информации. Соответственно, возникнет информационная экономика, для которой характерно постоянное нарастание числа людей, занятых производством информационных продуктов и услуг. Эти продукты и услуги создаются, распределяются и потребляются с помощью информационных и коммуникационных технологий. Возрастание объемов потребляемой информации людьми, все более активное использование ими информационных и коммуникационных технологий возможно только в результате информатизации общества. Одним из результатов информатизации является цифровизация, в результате которой информацию можно хранить и обрабатывать с помощью интеллектуальных компьютерных систем. Таким образом, *в основе технологии информационного общества лежат информационные и коммуникационные технологии, предназначенные для обработки оцифрованной информации.*

2. В информационном обществе активным субъектом жизнедеятельности является не только человек, но и искусственный интеллект. Под ним понимают свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считались прерогативой человека. К интеллектуальным системам относятся как компьютерные программы, так и технические системы – роботы. Последние технологические изменения привели к роботизации не только рутинных, но и достаточно сложных интеллектуальных функций. И человеческий разум уже проигрывает конкуренцию искусственному интеллекту за счет его распределенного и сетевого характера. Конкурировать с искусственным интеллектом возможно, если человек будет контролировать его деятельность. Для этого нужна подготовка в области алгоритмизации и программирования. Поэтому *образовательную робототехнику следует рассматривать не столько как инженерно-техническую сферу деятельности, а как алгоритмическо-программистскую.*

3. Важной задачей в процессе построения информационного общества является изменение поведения человека. Человек будет сосуществовать и действовать в информационной и сетевой среде, и его поведение в этой среде должно быть направлено на получение и усвоение, использование и создание информации, ее передачу и распространение. Поведение должно носить информационный характер. Оно формируется в процессе жизнедеятельности в информационном пространстве, при освоении информационных и коммуникационных технологий, при потреблении и создании информационных продуктов, проявляется в умении адекватно оценивать и продуктивно использовать полученную информацию. *Наряду*

*с технологической составляющей поведения человека в информационном обществе выступает и морально-нравственная. Она проявляется в соблюдении индивидуумом моральных норм и принципов во взаимодействии с другими индивидами или субъектами коммуникации, членами сетевых сообществ.* Воспитанием человека с характерным для информационного общества поведением будет заниматься школа, и существенный вклад в это должен вносить учитель технологии.

Сформулированные выше концептуальные положения задают цели и задачи проектирования содержания учебных дисциплин для каждого из двух профилей совмещенной образовательной программы.

Дисциплины профиля «Технология» обеспечивают формирование готовности будущего учителя работать с современным технологическим оборудованием, использовать цифровые технологии – интеллектуальные, производственные, гуманитарные и социальные.

Дисциплины профиля «Робототехника» отвечают за формирование готовности будущего учителя программировать и управлять робототехническими системами, как техническими, так и интеллектуальными (программными).

Существенную роль также выполняют дисциплины методического блока. Они обеспечивают формирование готовности будущего учителя технологии решать психолого-педагогические, дидактико-методические задачи, возникающие в образовательном процессе в условиях информатизации общества и системы образования. Методико-ориентированные дисциплины разделены на две группы, относящиеся к каждому профилю подготовки, но представляют собой единую дидактическую систему.

Рассмотрим кратко логику распределения и содержание учебных дисциплин для каждого профиля на основе реализации линий алгоритмизации и цифровизации. Ключевыми дисциплинами для профиля «Технология» являются «ИКТ и медиаинформационная грамотность» и «Техника и технологии современного производства». В образовательной программе они базируются на методологии цифровизации.

Задачами дисциплины «ИКТ и медиаинформационная грамотность» являются:

- знакомство с информационными процессами, освоение базовых информационных технологий;
- знакомство с медиаресурсами и сервисами сети Интернет;
- освоение программных средств реализации информационных технологий;
- формирование основ безопасности и культуры коммуникации в медиаинформационном пространстве.

Задачи дисциплины «Техника и технология современного производства»:

- знакомство с теоретическими основами и ролью наукоемких технологий в современной экономике;
- знакомство с автоматизацией производственных процессов и автоматизированным проектированием;
- знакомство с робототехникой, лазерными и нанотехнологиями.

Далее будущие учителя технологии осваивают модули «Компьютерная графика и промышленный дизайн», «Индустриальные и аграрные технологии», «Социальные и гуманитарные технологии» и «Информационные технологии». Все дисциплины этих модулей ориентированы на освоение цифровых технологий, применяемых в обозначенных областях деятельности члена современного общества.

Завершающей дисциплиной этой линии является «Цифровая экономика». Она посвящена изучению следующих разделов: роль цифровых технологий в современной экономике; отрасли цифровых технологий в сфере услуг; венчурное финансирование; организация научно-исследовательской деятельности; основы патентования; объекты интеллектуальной собственности; защита авторских прав; фрилансинг; интернет-банкинг; электронная торговля и интернет-магазины; социальные цифровые услуги.

Таким образом, структуру содержания предметной подготовки в профиле «Технология» составляет линия цифровизации, обеспечивающая профессиональное освоение будущими учителями технологии информационных и коммуникационных, цифровых технологий как основных технологий, используемых в различных отраслях жизнедеятельности современного человечества.

Как уже было сказано, профиль «Робототехника» не сводится к физико-техническому аспекту, а приобретает алгоритмическо-программистский характер. Линия алгоритмизации берет начало в дисциплине «Введение в программирование». Задачами этой дисциплины являются:

- знакомство с этапами решения задач на компьютере, алгоритмами и их свойствами;
- освоение различных способов описания алгоритмов – языка блок-схем, псевдокода, алгоритмического языка и языка программирования;
- знакомство с компонентами современных систем программирования и их функциями (редактор, транслятор, компоновщик, загрузчик, отладчик, библиотеки прикладных программ);
- освоение языка визуального программирования.

Другой дисциплиной, инициирующей развитие линии алгоритмизации, является дисциплина «Основы робототехники». Ее содержание нацелено на освоение будущим учителем технологии средств визуального программирования роботов и основы проектной деятельности в области образовательной робототехники.



Профиль «Робототехника» включает в себя следующие модули подготовки: «Объектно-ориентированное программирование робототехнических систем», «Искусственный интеллект» и «Проектирование и управление робототехническими устройствами». Дисциплины этого профиля имеют ярко выраженный алгоритмическо-программистский характер, так как для образовательной робототехники доминирующее положение приобретает, наряду с формированием инженерно-конструкторских навыков, именно алгоритмическая культура учащегося как базовая основа программирования и управления роботами.

Для методического блока дисциплин основными являются «Методика обучения технологии» и «Методика обучения робототехнике». Связующим звеном является курс «Информационные технологии в образовании», содержание которого включает:

- знакомство с дидактическими возможностями средств информационных технологий для активизации учебно-познавательного процесса;
- освоение программных средств образовательных информационных технологий;
- освоение информационных технологий для реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся;
- освоение автоматизированных обучающих сред и электронных учебников;
- освоение навыков использования интернет-технологий и мобильных технологий в образовательном процессе.

К дисциплинам методического модуля также относятся «Соревновательная робототехника», «Основы проектной деятельности», «Технологическое творчество в системе дополнительного образования» и «Робототехника в дошкольном и начальном образовании».

Таким образом, разработанная и реализуемая в ОмГПУ совмещенная образовательная программа «Технология и робототехника» нацелена на подготовку учителя технологии нового типа, способного формировать технологическое образование школьников в соответствии с требованиями времени. Предметная область «Технология» должна стать полигоном для освоения и будущими учителями, и школьниками современных цифровых технологий промышленной и социальной сфер, робототехники и технологий программирования на основе формирования инновационной алгоритмической культуры.

#### **Список литературы**

1. Федеральный государственный стандарт основного общего образования: приказ Минобрнауки от 17.12.2010. URL: <https://fgos.ru>.
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa>.

3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.

4. О реализации Национальной технологической инициативы: постановление Правительства РФ от 18.04.2016. № 317. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>.

5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017. № 1632. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>

6. Кумыков А. М., Карашева А. Г., Насипов А. Ж. К вопросу обновления содержания и совершенствования методов обучения предметной области «Технология» // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 135–148. doi: 10.32744/pse.2019.1.10.

7. Махотин Д. А. Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников // Казанский педагогический журнал. 2016. Т. 2. № 2. С. 301–304.

8. Махотин Д. А. Развитие технологического образования школьников на переходе к новому технологическому укладу // Образование и наука. 2017. Т. 19. № 7. С. 25–40.

9. Ретивых М. В., Матяш Н. В., Воронин А. М. Актуальные проблемы технологического образования школьников и подготовки учителей технологии // Вестник Брянского государственного университета. 2017. № 1. С. 361–367.

10. Хотунцев Ю. Л. Проблемы технологического образования и подготовки инженерно-технических кадров в Российской Федерации в 2016 году. Формирование профессиональных компетенций обучающихся в организациях общего и профессионального образования: Материалы международной научно-практической конференции 18–20 мая 2016 г. Брянск: РИО БГУ, 2016. С. 14–17.

11. Technology Education for Teachers (2012). Edited by P. John Williams, University of Waikato, Hamilton, New Zealand.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Приказ Минобрнауки 22 февраля 2018 г. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf).

УДК 512, 372.851

**С. В. Ларин<sup>1</sup>, Е. А. Сивухина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: larin\_serg@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: sivukhina08@gmail.com

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,  
Красноярск, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ АНИМАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБРАТНЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

В статье представлен опыт использования на уроках тригонометрии в 10 классе анимационных возможностей среды GeoGebra. Наряду с традиционным подходом к построению графиков обратных тригонометрических функций описан новый метод анимационного вычерчивания графиков обратных тригонометрических функций, основанный на их определениях. При этом применяется исследовательский стиль обучения.

*Ключевые слова: анимационный рисунок, программа GeoGebra, тригонометрия обратные тригонометрические функции.*

**Sergey V. Larin<sup>1</sup>, Elena A. Sivukhina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: larin\_serg@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: sivukhina08@gmail.com

Astafyev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

## **USING COMPUTER ANIMATION SBEFORE TO READ MORE TRIGONOMETRIC**

The article presents the experience of using trigonometry in the 10th class of animation capabilities of the GeoGebra environment. In addition to the traditional approach to charting reverse trigonometry functions, a new method of animation drawing graphs of reverse trigonometric functions, based on their definitions, is described. This applies to the research style of learning.

*Keywords: animated drawing, GeoGebra program, trigonometry reverse trigonometric functions.*

Использование анимационных рисунков в преподавании математики относится к технологической части цифрового обучения [1]. Познакомиться более подробно с применением компьютерной анимации в преподавании математики можно по публикациям [2, 3]. Цель статьи – представить опыт использования среды GeoGebra на уроках тригонометрии при изучении обратных тригонометрических функций в 10 классе в соответствии

с учебником [4]. Статья является продолжением методических исследований публикации [5]. Альбом анимационных рисунков по тригонометрии размещен на ресурсе [6].

**Обратные тригонометрические функции.** Прежде чем приступить к изучению обратной функции для  $y = \sin x$ , целесообразно воспользоваться анимационным рис. 1 и показать на нем независимую переменную – дугу  $x$  и зависимую переменную – отрезок  $y$ . Показать, как построена эта зависимость: на единичной окружности строим точку  $A$  и дугу  $x = EA$ , через точку  $A$  проводим вертикаль и отмечаем отрезок  $y = AB$  – синус дуги. Затем продемонстрировать анимационный рис. 2, на котором построена обратная зависимость. На оси абсцисс на отрезке  $UV = [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$  строим точку

$X$ , изображающую переменную  $x$ , строим  $OA = x$ , проводим через точку  $A$  горизонталь и отмечаем точку  $B$  пересечения горизонтали с окружностью, строим искомую дугу  $y = EB$ . Построенная зависимость  $y$  от  $x$  записывается в виде  $y = \arcsin x$ , надо добиться от учеников правильного чтения того, что здесь написано:  $y$  есть дуга (*arc*), синус которой равен  $x$ . Закрепляя эту формулировку с пониманием, нужно попросить ученика показать соответствующие переменные на анимационном рисунке 2, и рассказать как построена дуга  $y$  по данному отрезку  $x$ .

Итак, функция  $y = \arcsin x$  является обратной для функции  $y = \sin x$ . Обратная функция определяется в школе как обратное отображение, отображение в обратную сторону, отображение множества значений функции на область ее определения. При этом переменные  $x$  и  $y$  меняются местами. Если точка  $(x, y)$  принадлежит графику данной функции, то точка  $(y, x)$  принадлежит графику обратной функции. Отсюда следует, что график данной функции и график обратной функции симметричны относительно биссектрисы первого и третьего координатных углов.



Рис. 1



Рис. 2

Анимационный рис. 3 реализует эту идею построения графика функции  $y = \arcsin x$  как обратной для функции  $y = \sin x$ .

При этом важно отметить, что построение обратной функции начинается с выделения ее области обратимости, где функция имеет обратную, где она представляет собой взаимно однозначное отображение.

Однако спросим себя: а где же здесь «дуга (угол), синус которой равен  $x$ »?

На анимационном рис. 3 дорисуем дугу, синус которой равен  $x$  (рис. 4).



Рис. 3



Рис. 4

Встает вопрос: а нельзя ли сразу построить дугу  $y = \arcsin x$  как функцию от  $\sin x$ ? Просим ученика показать на рис. 4 эти величины. Осуществим нашу задумку.

Построение (рис. 5):

1) строим начало координат  $O = (0,0)$ , единичную точку  $E = (1,0)$  и единичную окружность;

2) строим точки  $E_1 = (-1,0)$  и  $E_2 = (0,1)$ , отрезок  $E_1E$  и отмечаем на нем «текущую» точку  $X$ . Проводим через нее вертикаль.

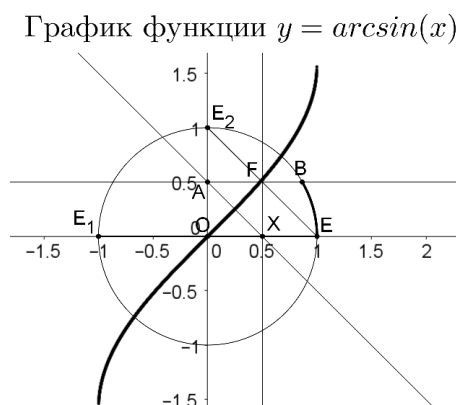


Рис. 5

3) «переносим»  $X$  на ось ординат. Для этого строим отрезок  $E_2E$ , проводим прямую через точку  $X$  параллельно построенному отрезку и отмечаем искомую точку  $A$  пересечения построенной прямой с осью ординат.

4) через точку  $A$  проводим горизонталь и отмечаем точку  $B$  пересечения горизонтали с окружностью. Строим дугу  $EB$  и на панели объектов обнаруживаем ее длину  $h$ .

5) строим точки  $F = (x(X), h)$  и  $H = (x(X), 2\pi - h)$  и заставляем их оставлять следы (запись  $x(X)$  компьютер воспринимает как абсциссу точки  $X$ ). Устанавливаем видимость этих точек условиями соответственно  $x(X) \geq 0$  и  $x(X) < 0$ . Включаем анимацию точки  $X$  и наблюдаем как точки  $F$  и  $H$ , оставляя следы, вычерчивают график функции  $y = \arcsin x$  на отрезке  $[-1, 1]$ .

Построение вместе с учащимися этого рисунка (или подробный рассказ с объяснением шагов построения) позволит им глубоко усвоить как само понятие  $\arcsin x$ , так и построение функции  $y = \arcsin x$  на основе определения этого понятия.

Изучение остальных обратных тригонометрических функций проходит по такой же схеме. Чтобы анимационный рис. 3 преобразовать для вычерчивания графика функции, обратной к  $y = \cos x$ , вместо  $f(x) = \sin x$  вводим  $f(x) = \cos x$ , передвигаем точки  $U$  и  $V$ , ограничивающие область обратности новой функции, включаем анимацию и получаем график искомой функции  $y = \arccos x$ . Аналогично строятся анимационные рисунки по вычерчиванию обратных функций для  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  с возможностью преобразования одного рисунка в другой.

### Список литературы

1. Зимняя Т. С., Ларин С. В., Ларина Е. И. Особенности использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике и физике // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2019. № 2 [48]. С. 26–32.
2. Абдулкин В. В., Калачева С. И., Кейв М. А., Ларин С. В., Майер В. Р. М 142. Компьютерная анимация в обучении математике в педагогическом вузе: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2019. 185 с.
3. Ларин С. В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики. Ростов-на-Дону: «Легион», 2015.
4. Мордкович А. Г., Семенов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. в 2 ч. Ч. 1: учеб. для учащихся общеобразов. учреждений (профильный уровень). 5-е изд. М.: Мнемозина, 2008. 424 с.: ил.
5. Ларин С. В., Сивухина Е. А. Использование анимационных возможностей среды GeoGebra при изучении обратных функций // VIII Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании» в рамках VIII Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития». 13–14 ноября 2019 г. Красноярск. С. 112–117.
6. URL: <https://www.geogebra.org/m/nsn4h2sx>.

УДК 512, 372.851

## С. В. Ларин

e-mail: larin\_serg@mail.ru

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,  
Красноярск, Россия

### РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ АНИМАЦИИ В ШКОЛЬНОЙ АЛГЕБРЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ

В статье представлены роль и значение компьютерной анимации на уроках алгебры при изучении комплексных чисел в 10-м классе в соответствии с действующими школьными учебниками. Использование анимационных рисунков на уроках математики представляет собой новую составляющую дидактики современного математического образования. Анимационные рисунки визуализируют математику, поддерживают исследовательский стиль обучения, позволяют экспериментировать, сопровождают решения математических задач, эффективно используются при тестировании.

*Ключевые слова:* анимационный рисунок, программа GeoGebra, алгебра комплексных чисел, геометрическое моделирование операций.

## Sergey V. Larin

e-mail: larin\_serg@mail.ru

Astafyev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

### ROLE AND VALUE OF COMPUTER ANIMATION IN SCHOOL ALGEBRA OF COMPLEX NUMBERS

The article presents the role and importance of computer animation in algebra lessons in the study of complex numbers in grade 10 in accordance with current school textbooks. The use of animated drawings in mathematics is a new component of the didactics of modern mathematical education. Animated drawings visualize mathematics, support a research style of learning, allow you to experiment, accompany solutions to mathematical problems, and are effectively used in testing.

*Keywords:* animation drawing, GeoGebra program, algebra of complex numbers, geometric modeling of operations.

Анимационные рисунки в компьютерном исполнении относятся к технологии цифрового обучения математике, существенно пополняя арсенал средств обучения, что, несомненно, способствует повышению уровня понимания и прочного усвоения математических знаний. Их главная

роль – обеспечить визуализацию математики, сделать математические понятия зримыми, а утверждения очевидными в буквальном смысле этого слова. Значение этого выражает известная поговорка: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Кроме того, анимационные рисунки могут представлять некий вычислительный алгоритм, где компьютер берет на себя вычисления и тем самым снимает вычислительные трудности, экономя драгоценное время. Ученик из вычислителя превращается в модератора вычислительного алгоритма. Вместе с тем компьютерные анимационные рисунки можно использовать при организации тестирования, (само)контроля знаний учащихся. В качестве инструментария для создания анимационных рисунков при изучении алгебры комплексных чисел наилучшим образом подходит компьютерная программа GeoGebra [1]. Более подробно познакомиться с ее анимационными возможностями можно, например, по публикациям [2, 3]. Цель статьи – наметить пути цифровизации образования на конкретных примерах использования анимационных рисунков при изучении непростой темы 10-го класса «Комплексные числа» [4]. При этом мы используем три вида анимации: геометрическую, алгебраическую и текстовую [5].

Статья представляет собой краткое изложение содержания учебного пособия «Компьютерная анимация в алгебре комплексных чисел», созданного автором и адресованного учителю математики. К изданию пособия в виде книги предполагается приложить диск, содержащий электронную версию текста и «Альбом анимационных рисунков». От каждого рисунка в тексте можно по гиперссылке перейти к его анимационному аналогу из прилагаемого альбома. Приведем примеры рисунков из альбома разного характера: тестовые, учебно-демонстрационные, исследовательские, причем чаще всего эти качества совмещаются в одном рисунке.

**Сопровождение темы «Комплексные числа» анимационными рисунками.** Тестовый анимационный рис. 1 предназначен для (само)проверки умений выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме. Ответы можно скрыть/открыть.

Действия над комплексными числами  
в алгебраической форме

Введите комплексные числа $z_1$ , $z_2$ и выполните действия	Решите уравнения
$(2 - 3i) + (3 + 2i) \checkmark = 5 - i$	$5 - i - z = 3 + 2i \checkmark$ Ответ: $2 - 3i$
$(2 - 3i) - (3 + 2i) \checkmark = -1 - 5i$	$3 + 2i + z = 2 - 3i \checkmark$ Ответ: $-1 - 5i$
$(2 - 3i) \cdot (3 + 2i) \checkmark = 12 - 5i$	$(3 + 2i) \cdot z = 2 - 3i \checkmark$ Ответ: $0 - i$
$\frac{2 - 3i}{3 + 2i} \checkmark = 0 - i$	

Рис. 1



Анимационный рис. 2 следует не только использовать в тестовом режиме для проверки ответа, найденного самостоятельно, но и подробно рассмотреть его построение, ибо оно моделирует вычисление корней данной степени из данного комплексного числа по формуле. При изменении  $k$  на ползунке от 0 до  $n-1$  компьютер выдает один за другим все корни данной степени из введенного в компьютер комплексного числа.

Извлечение корней  
из комплексных чисел

Введите комплексное число  $c$

Введите показатель корня

$n = 5$

Для получения всех корней  
изменяйте  $k$  от 0 до 4

$k = 2$

$$d_2 = -1.17 + 0.54i$$

Рис. 2

В учебном пособии приведены описания построений анимационных рисунков для геометрического выполнения арифметических операций над комплексными числами и операции извлечения корней. Анимационный рис. 3 демонстрирует умножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Демонстрацией его следует сопровождать вывод соответствующей формулы. При этом умножение модулей ( $r_1 \cdot r_2$ ) и сложение аргументов (сложение дуг) на анимационном рисунке производится геометрически. Аналогично строится анимационный рисунок для деления комплексных чисел (рис. 3).

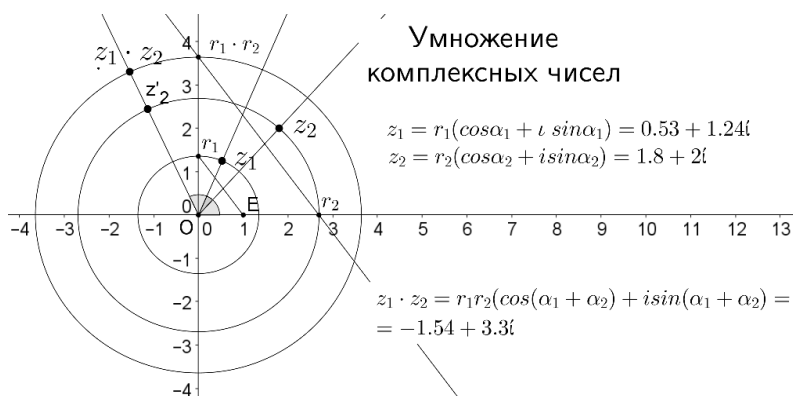


Рис. 3

На основе геометрического моделирования операции возведения в степень построен анимационный рисунок для нахождения корней 7-й степени из 1 (рис. 4).

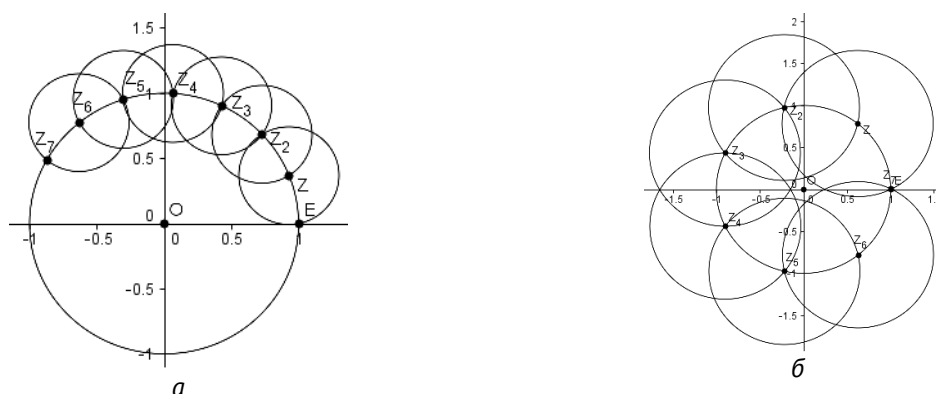


Рис. 4

Сначала на единичной окружности от точки  $E$  откладываем 7 равных дуг (рис. 4, *a*), затем, ухватившись курсором за точку  $Z$ , перемещаем ее, добиваясь, чтобы конец последней дуги совпал с точкой  $E$  (рис. 4, *б*). В результате получаем правильный семиугольник, вписанный в единичную окружность. Его вершины дают все корни седьмой степени из 1. Их можно найти (приблизительно), воспользовавшись Панелью объектов. В связи с предложенным способом построения корней седьмой степени из единицы напомним, что их нельзя построить циркулем и линейкой.

Далее рассматриваются дробно-линейные отображения комплексной плоскости, образы окружностей и прямых, конформность дробно-линейных отображений, связь с инверсией. Приводится построение отображений на комплексной плоскости, задаваемых многочленами от комплексной переменной, линейная и квадратичная функции.

Особый интерес представляет анимационно-графическое нахождение корней многочленов. Строятся анимационные рисунки, позволяющие находить корни многочленов с комплексными коэффициентами.

В качестве факультативного исследовательского материала представлено описание спутниковых систем с помощью многочленов с комплексными коэффициентами.

Самостоятельное изготовление анимационных рисунков учениками не только стимулирует приобретение ими прочных знаний, но и прокладывает путь к технологиям для будущего, формирует творцов цифровой экономики.

### Список литературы

1. URL: <http://www.geogebra.org/cms/ru>.
2. Ларин С. В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики. Ростов-на-Дону: «Легион», 2015. 192 с.
3. Ларин С. В. Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде GeoGebra: учеб. пособие для вузов. М.: «Юрайт», 2018. 233 с.
4. Мордкович А. Г., Семенов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. М.: Мнемозина, 2009. 434 с.
5. Ларин С. В. Компьютерная анимация на уроках алгебры. Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Междунар. науч. конф. Красноярск, 24–27 сентября 2019. Ч. 1. СФУ, 2019. С. 77–81.

УДК 378.14:51

**Н. А. Лозовая**

e-mail: lozovayanat@mail.ru

Сибирский государственный университет науки  
и технологий им. ак. М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

## **СПЕЦИФИКА МОТИВАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

В работе актуализирована роль мотивации студентов в обучении математике. Рассмотрены вопросы усиления мотивации к изучению математики в условиях электронного образовательного ресурса на основе профессиональной направленности образовательного контента, активизации личностных потребностей и интерактивного взаимодействия в процессе самостоятельной работы.

*Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, мотивы, цели, обучение математике, студент, самостоятельная работа, содержание обучения, взаимодействие.*

**Natalya A. Lozovaya**

e-mail: lozovayanat@mail.ru

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

## **SPECIFICITY OF MOTIVATION IN DISTANCE LEARNING MATHEMATICS OF STUDENTS OF THE ENGINEERING PROFILE**

The role of motivation of students in teaching mathematics is updated. The issues of increasing motivation to study mathematics in the context of an electronic educational resource based on the professional orientation of educational content, activation of personal needs and interactive interaction in the process of independent work are considered

*Keywords: electronic educational resource, motives, goals, teaching mathematics, student, independent work, learning content, interaction.*

В современных условиях информатизации образования возрастает роль электронного обучения, в т. ч. и в подготовке студентов инженерно-технических направлений. Студенту важно освоить новый формат обучения, а также приобрести знания на новом уровне. Так, автоматизация производственных процессов, усиление математической составляющей в решении инженерных задач требуют от выпускников готовности к ком-

плексному использованию математического аппарата при решении профессиональных задач, самостоятельному приобретению знания и его адаптации к новым условиям. Перечисленное подчеркивает необходимость совершенствования методики математической подготовки студентов – будущих инженеров, существенным компонентом которой является мотивационный, побуждающий к обучению и влияющий на эффективность учебного процесса. Работы современных исследователей актуализируют потребность в соответствующем психолого-педагогическом сопровождении, ориентированном на обеспечение достаточного уровня мотивации в условиях электронного обучения [1, с. 60]. В рамках настоящей работы рассмотрены вопросы усиления мотивации к изучению математики в условиях дистанционного обучения у студентов – будущих бакалавров лесинженерного дела, реализуемого посредством электронного образовательного ресурса.

Одной из составляющих деятельности человека являются мотивы, направленные на удовлетворение его потребностей и побуждающие человека к постановке цели и ее достижению [2]. Мотивы вовлекают студента в познавательную деятельность по достижению цели и получению образовательного результата. Осознанный и направленный на определенный предмет интерес является специфическим мотивом познавательной деятельности [3].

В современных условиях информатизации образования возникает вопрос: как не только поддержать интерес к изучению математики, но и к изучению математики в рамках электронного образовательного ресурса?

Ответ опирается на теории деятельностного, личностно-ориентированного и контекстного подходов, фундаментализацию знаний и информатизацию образования. Проведенный анализ основывается на актуальных тенденциях в сфере высшего образования и его модернизации, требованиях, предъявляемых к бакалаврам – выпускникам инженерно-технических направлений подготовки, ориентированных на потребности современной экономики. Обобщение опыта современных исследователей в области развития мотивации к обучению позволяет выявить специфику мотивационного компонента в дистанционном обучении математике студентов – будущих инженеров.

Остановимся на двух группах мотивов, комплекс которых вовлекает студента в деятельность по приобретению математического знания.

Во-первых, возникновению и усилению познавательных мотивов деятельности студентов помогают стимулы – внешние побудители деятельности, ориентированные на потребности человека и позволяющие создать благоприятные условия для протекания учебного процесса [4, с. 66]. Т. Е. Болдовской и Е. А. Рождественской перечислены факторы, способствующие формированию положительной мотивации к обучению матема-

тике у студентов технического вуза, в т. ч.: осознание целей обучения, теоретической и практической значимости усваиваемых знаний; оптимальное сочетание фундаментальной и практической направленности обучения; создание проблемных ситуаций в учебной деятельности на основе профессионально-ориентированных заданий и вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность [5, с. 35]. Важно заинтересовать студента и избежать формального выполнения заданий лишь с целью получения положительной оценки, что позволит подготовить специалиста, ориентированного на решение профессиональных задач.

При формировании положительной мотивации к обучению нужно учитывать личность обучающегося, его потребности и использовать соответствующие стимулы для активизации деятельности студента. Ключевым становится личностно-ориентированное обучение математике.

Итак, первая группа мотивов опирается на личный и учебный интерес студента к рассматриваемому материалу, его желание достичь личностного результата и ориентирована на содержание учебной деятельности, его специфику.

Во-вторых, изучение математики в рамках электронного образовательного ресурса позволяет снизить аудиторную нагрузку и увеличить долю самостоятельной работы студентов. А. В. Орлова подчеркивает, что дистанционные курсы являются курсами самообучения по своей сути, опираются на собственную инициативу и самостоятельность учеников и не учитывают интерактивный элемент в обучении, благодаря которому ученик вовлечен в учебный процесс, что также является мотивационной составляющей обучения [6, с. 328]. Распространение этой точки зрения на обучение студентов связано с необходимостью стимулирования их личной инициативы и самостоятельности при приобретении знания. При этом важно сохранить взаимодействие между участниками учебного процесса, в противном случае студент может столкнуться с организационными проблемами, проблемами понимания учебного материала и потерять интерес к обучению. С целью установления обратной связи взаимодействие должно быть организовано между студентами и преподавателем, между студентами без участия преподавателя, а также в формате индивидуальных консультаций студент-преподаватель. При обучении в условиях электронного образовательного ресурса большое значение приобретает управляемая самостоятельная работа. Студенту важно стремиться к достижению поставленных целей в соответствии с четким планом. К настоящему времени существуют исследования в данной области, например, Е. Б. Лученкова в качестве решения проблемы мотивирования студентов на изучение математики в условиях смешанного обучения рассматривает учебное соглашение – план деятельности обучающегося, составленный между преподавателем и студентом, благодаря которому у студента появляется возможность са-

мостоятельно выбирать задания, отслеживать и оценивать свои результаты [7], достигать поставленных целей.

Итак, вторая группа мотивов связана со спецификой организации процесса обучения и самообучения, ориентирована на обеспечение учебного взаимодействия, направлена на вовлечение студентов в учебный процесс и, как следствие, усиление мотивов первой группы.

Дистанционное обучение математике, реализуемое в рамках электронного образовательного курса, открывает новые возможности для усиления и развития мотивации к изучению дисциплины. В СибГУ им. М. Ф. Решетнева для студентов направления подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств разработан и реализуется электронный образовательный ресурс по математике, ориентированный на активизацию познавательной деятельности студентов [8]. Для усиления мотивации к изучению математики в рамках данного курса разработчику электронного образовательного ресурса и преподавателю предстояло решить две задачи: организовать самостоятельную работу студента в курсе и наполнить курс содержанием, вызывающим интерес к его изучению.

Решение первой задачи достигалось следующими приемами. Размещение в открытом доступе рабочей программы, рейтинг-плана и рекомендаций по изучению дисциплины позволяет студенту оценить объем материала, который необходимо изучить, и спланировать свое время. Для учета индивидуальных потребностей студентов в курсе предусмотрены вариативные блоки, некоторые темы предложены в разных редакциях. Журнал оценок не только отображает рейтинг студента, а одновременно выступает планом деятельности обучающегося, который может быть скорректирован. Часть оценок студент заполняет самостоятельно, предусмотрена возможность их исправления. Этот прием позволяет студенту оценить себя и, в случае необходимости, улучшить результат, что выступает дополнительным стимулом к обучению. Одним из заданий для обучающихся является составление таблицы достижений, в которой указываются не только успехи, но и неудачные попытки выполнения заданий. Это позволяет студенту самоорганизоваться: проанализировать свои успехи и неудачи, по каждому пункту сформулировать приобретенные знания, умения, навыки, способы деятельности, определить пути выхода из затруднительных ситуаций.

Такие элементы курса, как форум и чат, позволяют организовать взаимодействие между участниками учебного процесса и в случае возникновения затруднений разрешить их. Также обеспечивают взаимодействие онлайн-занятия и индивидуальные консультации.

На решение второй задачи направлено специфичное для будущей профессиональной деятельности содержание. Рекомендуются к просмотру ролики, актуализирующие важность математического знания и его приоб-

речения в различных сферах жизнедеятельности человека, в т. ч. в профессиональной деятельности. Наполнение курса задачами профессиональной направленности, для решения которых необходимо применить математический аппарат, демонстрируют студенту важность математического знания для успешного освоения выбранной профессии и дальнейшей реализации в ней. Наличие в курсе заданий различных уровней сложности позволяет учесть возможности и личностные устремления каждого студента.

Обобщая вышеизложенное, специфика мотивационного компонента в обучении математике студентов основана на профессионально-ориентированном содержании учебного материала, его разноуровневости и формате дистанционного обучения, ориентированного на самостоятельную работу обучающихся в электронной среде. Взаимодействие участников учебного процесса, учет индивидуальных возможностей, потребностей, предпочтений и целей студентов в процессе работы с электронным образовательным ресурсом по математике, в котором в т. ч. рассматриваются вопросы профессиональной направленности, повышает заинтересованность студентов и способствует усилению мотивации к изучению дисциплины.

#### Список литературы

1. Зыкова Т. В., Карнаухова О. А., Сидорова Т. В., Шершнева В. А. Особенности электронного обучения математике студентов инженерного вуза // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева, 2014. № 3 (29). С. 55–61.
2. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Смысл; Академия, 2005. 352 с.
3. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2002. 720 с.
4. Гликман И. З. Основы мотивации учения // Инновации в образовании. 2007. № 3. С. 64–81.
5. Болдовская Т. Е., Рождественская Е. А. Мотивация студентов к изучению математики в техническом вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2014. № 2. С. 32–36.
6. Орлова А. В. Проблемы мотивации дистанционного обучения на примере анализа онлайн ресурсов для обучения школьников математике // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. С. 326–333.
7. Лученкова Е. Б. Аспекты мотивации студентов инженерных направлений подготовки в рамках смешанного обучения математике // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Междунар. науч. конф. В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: СФУ, 2019. С. 195–199.
8. Лозовая Н. А. Активизация познавательной деятельности студентов технических направлений в условиях дистанционного обучения математике // Научное обозрение. Педагогические науки. 2020. № 3. С. 71–75.

УДК 378

**Д. В. Лучанинов**

e-mail: dvluchano@mail.ru

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема,  
Биробиджан, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ В ИНФОРМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ**

В статье рассматриваются вопросы использования интерактивных форм онлайн-обучения в информатических дисциплинах. Проведен анализ эффективности используемых интерактивных форм обучения, дана оценка возможности использования средств обучения в данных формах. Выявлена возможность построения всепроникающего онлайн-обучения в информатических дисциплинах с помощью интерактивных форм при грамотном подборе средств и инструментов с использованием социальной сети в качестве концентрирующей среды.

*Ключевые слова: интерактивная форма обучения, онлайн-обучение, информатическая дисциплина, информационно-образовательная среда, метод обучения, средство обучения, форма обучения.*

Dmitrii V. Luchaninov

e-mail: dvluchano@mail.ru

Sholom-Aleichem Priamursky State University, Birobidzhan, Russia

## **USE OF ONLINE LEARNING INTERACTIVE FORMS IN COMPUTER SCIENCE DISCIPLINES**

In the article, the use of interactive forms of online education in computer science disciplines is discussed. The analysis of the effectiveness of the used interactive forms of teaching is carried out; the assessment of the possibility of using teaching aids in the future is given. The possibility of building ubiquitous online education in computer science disciplines with the help of selected interactive forms with a competent selection of means and tools using a social network as a concentrating environment is revealed.

*Keywords: interactive training form, online learning, computer science discipline, information and educational environment, training method, training tool, training form.*

В настоящее время, учитывая эпидемиологические трудности, которые затрагивают высшее образование, происходит модификация форм, средств и методов обучения. Опыт вынужденного перехода обучения в он-



лайн-формат и использование соответствующих средств, в частности, в Приамурском государственном университете имени Шолом-Алейхема обозначил плюсы и минусы подобного обучения в отрыве от очного обучения. Целью данной статьи является анализ и обоснование применения интерактивных форм онлайн-обучения в информатических дисциплинах с учетом возможного повторения подобной ситуации в будущем.

**Основные определения.** Информатические дисциплины – учебные дисциплины, в рамках изучения которых студент знакомится с различными информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) и их возможностями повышения эффективности образовательного процесса, осваивает их инструментальную составляющую [1].

Под интерактивными средствами обучения в контексте информационно-образовательной среды университета будем понимать комплекс ее составляющих, отбираемых для каждой отдельной дисциплины или группы дисциплин, и обеспечивающий оперативный доступ к необходимой информации, организующий опосредованное педагогическое взаимодействие преподавателя и студентов, а также активно и разнообразно реагирующий на их действия.

Соответственно, под онлайн-обучением будем понимать способ организации процесса самостоятельного изучения учебных материалов с использованием информационно-образовательной среды, основанной на интернет-технологиях, обучение с помощью сети Интернет и мультимедиа [2].

**Материалы и методы.** Необходимо уточнить, что конструирование и использование интерактивных форм онлайн-обучения, как следует из определения онлайн-обучения, опирается на использование сети Интернет, что напрямую связано с обучением студента поиску, анализу и синтезу информации, в т. ч. с применением информационных технологий. Использование интерактивных средств обучения в данном контексте основано на предварительной подготовленности студента в рамках среднего образования. Таким образом, при подготовке материалов и отборе средств обучения учитывался их уровень сложности использования для студента. На практике это означает, что в начале изучения дисциплины следует ограничиться более общими и привычными большинству интерактивными средствами. Такими средствами можно считать социальные сети, пакеты программ общего пользования (например, офисные программы), видеохостинг, постепенно повышая их сложность и прибегая к специальному программному обучению. Так, в ходе обучения дисциплине «Современные информационные технологии в журналистике» была использована социальная сеть «ВКонтакте» в качестве концентрирующего средства для материалов курса. Использование таких сред, как социальные сети, соответствуют в т. ч. логике всепроникающего обучения [3], обеспечивая доступ к материалам с большого количества устройств.

Для реализации лекционных занятий возможно использование множества различных средств, вопрос стоит в уровне их интерактивности. С точки зрения возможности отслеживания нахождения и активности студента в данном случае наиболее выгодными являются средства организации вебинаров, такие как Zoom, Skype и т. д. Данные программы достаточно широко используются и с их внедрением не должно возникнуть вопросов. Кроме того, для работы возможно использование прямых трансляций (стримов) с помощью видеохостинга YouTube или ВКонтакте. Проблема данных средств в отсутствии фиксации присутствия студентов, они могут быть предназначены либо для консультативной работы со студентами, либо для проведения фронтальной работы. Кроме того, возможно использование трансляций в качестве мастер-класса. Главный минус по опыту использования средства – низкая обратная связь, которую можно немного повысить, с одной стороны, с помощью постоянной актуализации изучаемого материала, а с другой – появлением заинтересованности в зарабатывании баллов посредством выдачи небольших заданий по ходу лекционного занятия. Во втором случае лекционное занятие можно превратить в тренинг при использовании дополнительной среды, в этом опять же можно использовать социальную сеть.

Для получения и закрепления практических навыков студентов возможно использование различных обучающих сред. Существует много средств, с помощью которых возможна реализация автономной работы студента, при этом преподаватель будет выполнять консультативные и менторские функции. Таких средств большое количество, в основном можно выделить три характерных сценария:

1. Студенту выдается задание, решение которого может иметь возможность автоматической проверки. Примерами таких средств могут выступать EdPuzzle, Learnis, Learningapps и т. д. В основном данные средства являются конструкторами, их применение достаточно просто, а создание заданий не трудоемко. Для использования студентами подобные средства достаточно просты, они обладают достаточно четкими инструкциями и интуитивностью использования.

2. Студенту выдается задание, решение которого необходимо загрузить в некоторую область. Как правило для реализации таких средств не требуется особого обеспечения, достаточно использование облачных технологий совместно с конструктором сайтов, например, Sites Google. В этом случае можно предложить ссылку на программное обеспечение, требуемое для выполнения задания.

3. Студенту дается задание, решение которого необходимо представить в качестве защиты на вебинаре. Средства здесь аналогичны лекционным занятиям. Здесь часто используется групповое оценивание. Такие задания показали свою ценность, в частности для направлений подготовки,

относящихся к педагогическому образованию, они позволяют студентам опробовать инструменты работы преподавателя в работе. Кроме того, любую коммуникационную активность, такую как защита проекта, диспут, дебаты и др., возможно организовать непосредственно с помощью таких сред взаимодействия.

Создание успешного онлайн-обучения в любом случае потребует применения всех трех подходов в зависимости от модуля и информатической дисциплины. Для создания групповой работы студентов используются социальные сети, возможно создание нескольких комнат в Skype с доступом к ним преподавателя (например, при дебатах).

Покрытие контрольных точек возможно с помощью совокупности средств: средства организации тестирования (например, Moodle) и средства контроля за его выполнением (например, Skype). Контроль студентом своей успеваемости обеспечивается за счет балльно-рейтинговой системы университета. Все ссылки для материалов и средств должны находиться непосредственно в сообществе социальной сети, организованном для конкретной дисциплины. Использование сообщества социальной сети также удобно в качестве системы донесения актуальной информации до студентов через ленту новостей. Кроме того, возможно выделение роли старосты студенческой группы в сообществе для организации дополнительных возможностей, таких как помощь преподавателю в организации групповой деятельности, поддержке по консультационным и техническим проблемам в группе и т. д.

Определим основные рекомендации преподавателю по выбору интерактивных форм онлайн-обучения для конкретной информатической дисциплины:

1. Эффективность использования интерактивных форм онлайн-обучения напрямую зависит от количества и состава участников образовательного процесса. Необходимо изначально уведомить студентов о технических особенностях использования средств онлайн-общения. Кроме того, участников для таких форм как диспут, мозговой штурм, дебаты и т. д. не должно быть много, оптимальное количество – 6-8 студентов. Это обеспечивает активность всех студентов при реализации данной формы. В случае если группа студентов является более многочисленной, возможно разделение на разные темы в рамках опосредованной педагогической интеракции, например, создание разных тем в сообществе социальной сети.

2. Необходимо максимально использовать каждого студента, давать возможность высказаться каждому, модерировать общение. В случае чрезмерной активности отдельных студентов необходимо останавливать их с помощью заранее составленного регламента занятия. Кроме того, необходимо подготовить студентов к занятию с помощью небольших разминочных заданий. Подобные задания (затраты времени) необходимо учитывать при составлении формата занятия.

3. Используемое программное и техническое обеспечение должно быть подготовлено к занятию. Для этого необходимо предварительно собрать всех студентов, подключить требуемое оборудование, включить и авторизоваться в требуемых программных системах.

4. Четкий распорядок занятия устанавливается во время раздачи заданий. В таких интерактивных формах обучения, как пресс-конференция, презентация проекта и т. д. следует изначально оповестить студентов о регламенте занятия, распределении ролей и функциях участников. Рекомендуется все материалы, касающиеся занятия, разместить в электронном курсе дисциплины и сообществе социальной сети.

5. В случае групповой работы не создавайте добровольных групп. Используйте генераторы случайных чисел, разделите студентов на равновесные группы.

Таким образом, при появлении ситуаций, которые ограничивают обучение в высшем образовании опосредованными формами, существует определенное количество интерактивных форм обучения, подкрепленных соответствующими средствами. Эти формы возможно организовать без привлечения специализированного персонала и дополнительных курсов обучения.

#### **Список литературы**

1. Машевская Ю. А., Смыковская Т. К., Коротков А. М. Теория и практика проектирования индивидуальных образовательных траекторий освоения информатических дисциплин будущими учителями: учеб.-метод. пособие. Волгоград: ВГСПУ, 2016. 76 с.

2. Фомина А. С. Онлайн-обучение в высшем учебном заведении: методики, контент, технологии // Общество: социология, психология, педагогика. 2016. №. 1. С. 101–106.

3. Jones V., Jo J. H. Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology // Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference. 2004. Т. 468. С. 474.

УДК 378.14: 004.021

**Л. В. Путькина<sup>1</sup>, В. Ю. Мокрый<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: av\_and\_mt@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: putkinalv@gmail.com

Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов,  
Санкт-Петербург, Россия

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

В статье рассматриваются основные тенденции в области подготовки будущих менеджеров с помощью систем дистанционного обучения. Проведён сравнительный анализ систем дистанционного обучения. Рассмотрены системы, применяющиеся в некоторых ведущих вузах страны, описаны возможности системы поддержки самостоятельной работы студентов СПбГУП.

*Ключевые слова:* обучение студентов, электронное обучение, системы дистанционного обучения.

Lidiya V. Putkina<sup>1</sup>, Valery Yu. Mokriy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-mail: putkinalv@gmail.com; <sup>2</sup>e-mail: av\_and\_mt@mail.ru

Saint Petersburg University of Humanities and Social Sciences,  
Saint Petersburg, Russia

## **DISTANCE LEARNING IN THE EDUCATION OF STUDENTS OF HUMANITARIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

The article discusses the main trends in training future managers through distance learning systems. Comparative analysis of remote education systems was carried out. The systems used in some leading universities of the country are considered, the possibilities of the system of support of independent work of students of SPbGUP were describing.

*Keywords:* Student education, e-learning, distance learning systems.

В современных условиях применение электронного обучения является эффективным инструментом реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования и регламентируется нормативными документами, в т. ч. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 24.04.2020). Приведём определение понятия «электронное обучение» [1, ст. 16, п. 1].

Под *электронным обучением* понимается «организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и ис-

пользуемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников».

В п. 3 той же статьи говорится, что «при реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся».

Указанные в статьях условия определяют необходимость использования образовательными учреждениями систем дистанционного обучения. Опишем кратко особенности систем Moodle, Mirapolis, iSpring, Atutor.

Система Moodle (<https://moodle.org>) применяется в образовательных учреждениях для организации дистанционного обучения. После загрузки и установки системы на сервер организации системный администратор может масштабировать и настраивать систему для организации и поддержки самостоятельной работы студентов. Система позволяет создать модульные курсы для сопровождения процесса подготовки выпускных квалификационных работ студентами выпускных курсов, для поддержки самостоятельной работы студентов по конкретным преподаваемым дисциплинам. Внутри модуля преподаватель с соответствующими правами может размещать лекции, тематические страницы с материалами для дополнительного изучения студентами, страницы для загрузки студентами ответов на задания, тесты, анкеты для обратной связи.

Система дистанционного обучения Mirapolis (<https://www.mirapolis.ru/lms>) позволяет проводить вебинары, видеолекции, конференции в режиме онлайн и предоставляет различные инструменты для управления процессом обучения.

Компания iSpring (<https://www.ispring.ru>) разработала систему дистанционного обучения, а также программные решения для создания курсов и тестов Ispring Suite 9, которые можно использовать совместно с программой для профессиональной работы с презентациями MS PowerPoint.

Система дистанционного обучения Atutor (<https://atutor.github.io>, <https://soware.ru/products/atutor>) представляет собой открытую систему управления учебным контентом. Система позволяет администраторам создавать курсы, а преподавателям поддерживать контент в актуальном состоянии.

В своей профессиональной деятельности для поддержки самостоятельной работы студентов нами применяются система дистанционного обучения Moodle и, при необходимости, сервис для проведения вебинаров Mirapolis Virtual Room (для проведения видеоконференций, чтения видеолекций студентам очной и заочной формы обучения согласно учебному расписанию в рамках реализации дистанционного обучения, а также проведения вебинаров и консультаций со студентами).

Кроме указанных инструментов, для размещения учебно-методических материалов преподаватели могут использовать личные сайты, персональные страницы в социальных сетях, сервисы для хостинга изображений или видеоматериалов, облачные сервисы.

Типовой курс в любой системе дистанционного обучения является реализацией так называемой модели «Смешанного обучения» [2]. С помощью предлагаемых системой возможностей преподаватель проводит занятия проводятся как в очном, так и в дистанционном режиме. В аудиториях студенты под руководством преподавателя выполняют задания практикума по дисциплине, обсуждая с преподавателем проблемные вопросы. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют задания и загружают ответы на проверку преподавателю. В итоге формируется рейтинг, анализируя который преподаватель принимает решение об аттестации студентов.

Рассмотрим далее примеры применения систем дистанционного обучения в образовательном процессе. К ним относятся, например, система управления обучением Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники ТУСУР [3], система электронного обучения Сибирского федерального университета (портал «Е-курсы») [4], центр дистанционной поддержки обучения РГПУ имени А. И. Герцена [5], система поддержки самостоятельной работы студентов СПбГУП [6]. Кроме того, ведущие вузы, например Университет ИТМО, реализуют так называемую модель «Прокторинга» (<https://openedu.ru/proctoring-manual-itmo-fall2016>), когда преподаватель проводит экзамен в онлайн-режиме, подключаясь к компьютеру студента и контролируя процесс сдачи экзамена.

Приведём пример курса в ТУСУР. В ходе повышения квалификации в 2018/2019 учебном году нами дистанционно изучались материалы курса «Основы проектирования и разработки онлайн-курсов в сфере IT».

Материалы курса сгруппированы по модулям: организационный модуль, Введение. Онлайн-курс в сфере IT: основные понятия и требо-

вания, Подходы к выбору коммерческого и бесплатного ПО, Применение онлайн-компиляторов и интерпретаторов в учебном процессе, Методы представления контента в онлайн-курсе в сфере IT, Методы контроля знаний в контексте IT: использование профессионального ПО и инструментальных систем, виртуальные лабораторные работы и модуль для аттестации.

На портале «Ё-курсы» представлен список преподаваемых в курсов, краткая информация, доступ к которым ограничен (для преподавателей, сотрудников и студентов).

В РГПУ им. А. И. Герцена функционирует центр дистанционного обучения [5], на сайте которого размещены электронные курсы, создаваемые преподавателями кафедр и факультетов. Каждый курс, как правило, включает лекции, файлы, тесты, wiki, обсуждения и глоссарии.

Большинство курсов – закрытые, но есть и открытые. Пример такого курса (Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке) размещён по адресу [6]. В этом курсе материал структурирован по темам: введение в алгоритмы сжатия данных, возможности системы MATLAB, алгоритм сжатия Хаффмана, Алгоритмы арифметического и словарного кодирования (LZ77, LZ78, LZSS и LZW), Введение в алгоритмы сжатия графической информации, Обзор метода сжатия графики JPEG, Цветовые пространства – связь между RGB и YCbCr (цветоразностное пространство), Обзор алгоритмов фрактального сжатия, Алгоритмы сжатия видео и звука, программы-архиваторы.

Кроме тематических разделов, в открытом электронном курсе размещён блок «Контроль по алгоритмам сжатия данных» и «Внедрение объектов из IMS систем».

В Санкт-Петербургском Гуманитарном университете профсоюзов (СПбГУП) обучение студентов также осуществляется с применением технологий дистанционного обучения. Рассмотрим на примере подготовки студентов, обучающихся по направлению подготовки «Менеджмент».

Рассмотрим примеры применения системы Moodle, на базе которой организована система поддержки самостоятельной работы студентов СПбГУП [7].

При необходимости преподаватель подаёт запрос на создание курса, который имеет модульную структуру. В каждом модуле могут размещаться теоретические материалы по темам, ссылки на вебинары, тематические страницы, файлы с документами, задания, тесты и анкеты). Все материалы разрабатываются и структурируются согласно рабочей программе преподаваемой дисциплины.

Для подготовки будущих менеджеров преподавателями кафедры информатики и математики разработаны и постоянно обновляются учебно-методические материалы по следующим дисциплинам: «Информатика»,



«Информационные технологии в менеджменте», «Информационные системы в управлении проектами», «Моделирование в управлении».

Опишем кратко структуру типового электронного курса.

В организационном блоке размещены ссылки на рабочие программы и список рекомендуемой литературы.

В блоке «Введение» размещены ссылки на учебно-методическое обеспечение дисциплины – практикум, учебные пособия, при наличии учебники.

В тематических блоках электронного курса преподаватели размещают информационные ресурсы – презентации к занятиям, страницы с текстовой информацией, гиперссылки и файлы с архивами документов, а также элементы «Задания» для загрузки выполненными студентами работ.

На рис. 1 показан пример раздела электронного курса в системе Moodle по дисциплине «Информатика». При создании раздела сначала приводится краткое описание учебного материала, папки с учебными материалами и ссылки для загрузки заданий. На каждой ссылке преподаватель прописывает требования к выполнению заданий и устанавливает сроки для загрузки студентами ответов.

Приведём пример формулировки требования (к загрузке задания 1 и 2 по MS Excel).

### ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ

Изучаем интерфейс MS Excel.

Загрузить результаты выполнения работы – созданную книгу с листами, на которых будут отражены данные по экзаменам и листом с расчётом стипендии.

**Три листа** – данные по результатам сдачи экзаменов. Также нужно использовать формулы ЕСЛИ для проверки полученной оценки, а также присваивать имя диапазону ячеек.

**Четвёртый лист** – использование формул ЕСЛИ и И для подсчёта итоговой стипендии, а также формул СЧЁТ (количество) и СРЗНАЧ (среднее по оценкам) для связывания данных с других листов. Формулу СУММ применять для подсчёта общего фонда по группе.

Кроме основных тематических материалов курса, как правило, преподаватели размещают материалы для проведения контроля знаний студентов – вопросы к зачёту и экзамену и тесты. На рис. 2 показан фрагмент теста для студентов экономического факультета, предназначенный для проведения текущего контроля знаний.

После выполнения заданий и тестов формируется рейтинг, анализируя который, преподаватель принимает решение о проставлении аттестации, а затем и зачёта по дисциплине (если зачёт предусмотрен учебным планом). На экзаменах студенты отвечают на вопросы билетов и выполня-

ют практические задания. После анализа полученных результатов студенту выставляется итоговая отметка (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично).

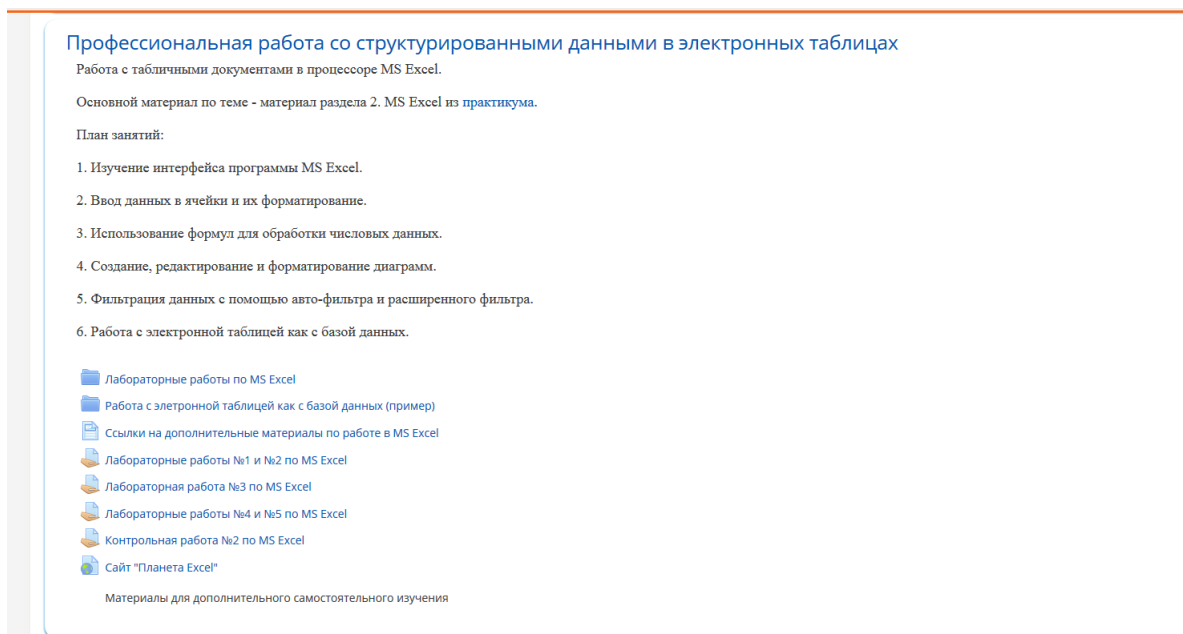


Рис. 1. Раздел курса «Профессиональная работа со структурированными данными в электронных таблицах»

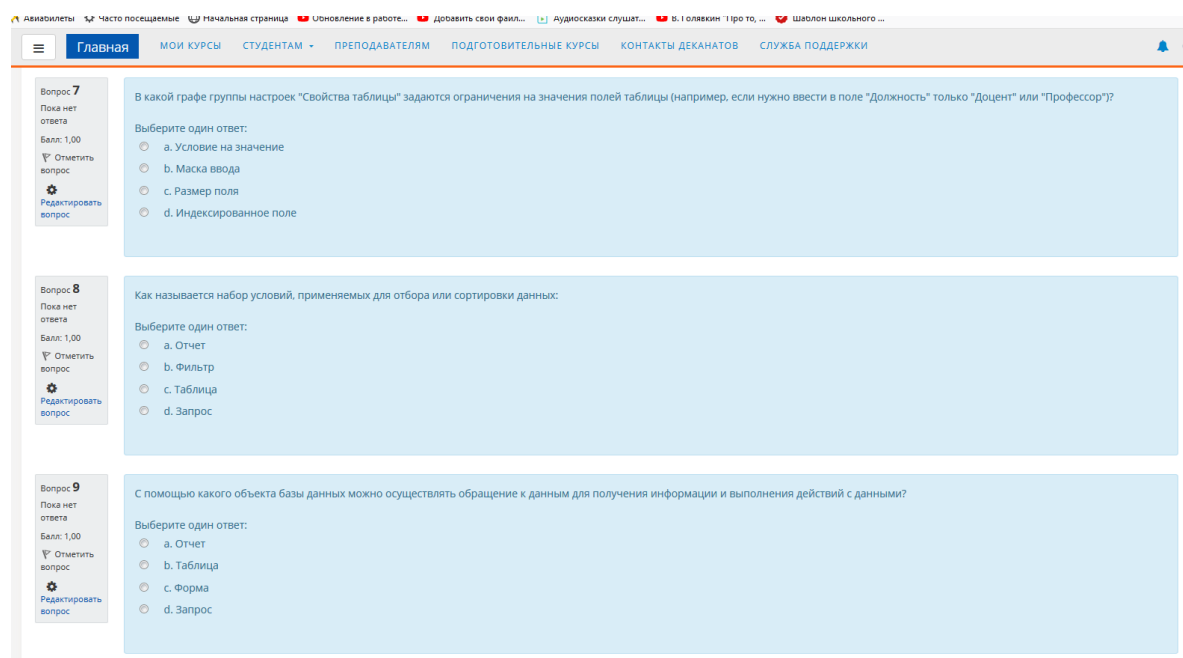


Рис. 2. Фрагмент теста по базам данных

Сочетание указанных выше возможностей системы дистанционного обучения Moodle позволит преподавателю упростить процесс правильности проверки выполняемых студентами заданий и анализа получаемых результатов [8, 9].

Система дистанционного обучения является эффективным инструментом обучения студентов. Применение системы позволяет осуществлять коммуникацию со студентами, проверять задания и контролировать работу студентов.

В дальнейшем планируется продолжить изучение возможностей систем дистанционного обучения для активного и эффективного использования в ходе профессиональной деятельности, а также совершенствовать материалы разработанного курса по дисциплине «Информатика».

### Список литературы

1. Федеральный закон об образовании [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4).
2. Васильева А. В. Повышение математической компетенции с помощью применения технологий смешанного и перевёрнутого обучения математике в СДО Moodle // Дистанционное обучение в высшем образовании: опыт, проблемы и перспективы развития: XIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 21 апреля 2020 г. СПб.: СПбГУП, 2020. 172 с.
3. Система управления обучением ТУСУР. [Электронный ресурс]. URL: <https://sdo.tusur.ru/> <https://sonikelf.ru/redaktiruem-tekst> (дата обращения: 24.05.2020).
4. Система электронного обучения Сибирского федерального университета (портал «Ё-Курсы») [Электронный ресурс]. URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/index.php?categoryid=1> (дата обращения: 24.05.2020).
5. Центр дистанционной поддержки обучения РГПУ им. А. И. Герцена [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.herzen.spb.ru> (дата обращения: 25.05.2020).
6. Открытый курс «Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке» [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.herzen.spb.ru/course/view.php?id=39> (дата обращения: 25.05.2020).
7. Система поддержки самостоятельной работы СПбГУП [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.gup.ru> (дата обращения: 25.05.2020).
8. Мокрый В. Ю. О преподавании дисциплины «Информатика» студентам гуманитарного вуза с помощью системы дистанционного обучения Moodle // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2017. № 9 (186). 194 с. С. 102–108.
9. Мокрый В. Ю. Культурологические особенности преподавания дисциплины «Информатика» студентам гуманитарного вуза // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2018. № 3 (192). 210 с. С. 91–96.

УДК 378.147.7

**Б. Е. Стариченко<sup>1</sup>, Л. В. Сардак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: b.starichenko@gmail.com; <sup>2</sup>e-mail: l.v.sardak@gmail.com

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

## **ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ**

Вынужденное обращение вузов к дистанционным формам обучения заставляет искать оптимальные для конкретных направлений подготовки схемы организации учебного процесса. В статье описывается решение, использованное авторами в работе с магистрантами, обучающимися по программе «Информационные технологии образования». Обосновывается выделение трех составляющих схемы: офлайн-взаимодействие посредством LMS Google Suite for Education, проведение онлайн учебных занятий посредством коммуникационной системы Discord и контроль посредством индивидуальных заданий профессиональной направленности.

*Ключевые слова: дистанционное обучение, интерактивность, система Discord, адаптивность схемы обучения.*

**Boris E. Starichenko<sup>1</sup>, Lubov V. Sardak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: b.starichenko@gmail.com; <sup>2</sup>e-mail: l.v.sardak@gmail.com

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

## **DISTANCE TECHNOLOGIES IN TRAINING MASTERS OF EDUCATION**

The forced recourse of universities to distance learning makes it necessary to look for schemes of the organization of the educational process that are optimal for specific areas of preparation. The article describes the solution used by the authors in their work with graduate students enrolled in the "Information Technologies of Education" program. The identification of three components of the scheme is substantiated: off-line interaction through the LMS Google Suite for Education, on-line training sessions through the Discord communication system and control through individual tasks of a professional orientation.

*Keywords: distance learning, interactivity, Discord system, adaptability of the training scheme.*

В Уральском государственном педагогическом университете более 10 лет проводится подготовка магистров образования по программе «Информационные технологии в образовании». При организации программы

ставилась задача формирования компетенций в области применения информационных образовательных технологий педагогами школ, СПО и дополнительного образования, независимо от предметного содержания учебной дисциплины. В результате за прошедшее время обучение в магистратуре проходили педагоги дошкольного образования, учителя всех уровней школьного образования с различной предметной направленностью (как гуманитарной, так и естественно-научной), преподаватели колледжей, представители административного аппарата школ и учреждений СПО. План подготовки, безусловно, строился в соответствии с требованиями действующих ФГОС, однако всегда выделялись три основные тренда: *технологический* (освоение актуальных информационных технологий, которые могут быть использованы в работе преподавателя); *методический* (обсуждение и освоение вопросов методики организации учебной деятельности с применением средств информационных технологий); *научно-методологический* (подготовка к реализации научно-педагогического исследования). Таким образом, важнейшими особенностями программы являются:

1. *Междисциплинарность* – программа не привязана к определенной предметной области, ее освоение возможно педагогами любых учебных заведений, уровней образования и учебных дисциплин.

2. *Ориентация на освоение современных образовательных технологий* – облачные, мобильные, дистанционные, дополненной реальности и др., а также методик их использования в учебной работе.

3. *Адаптация к индивидуальным интересам магистранта* – магистерская диссертация и текущие проектные задания выполняются по тематике, являющейся значимой и необходимой для обучаемого.

4. *Нацеленность на научно-исследовательскую деятельность* – в учебном плане большое внимание уделено вопросам подготовки магистранта к научно-исследовательской деятельности.

В целом реализацию описанной программы «ИКТ в образовании» следует признать вполне успешной. Выпускники, прошедшие подготовку по ней, на хорошем уровне овладевают компетенциями, связанными с использованием современных средств ИКТ (в т. ч. дистанционных) во всех видах профессиональной педагогической деятельности по своему предмету – в организации и управлении учебным процессом, в аудиторной и внеаудиторной учебной работе с учащимися, включая самостоятельную, проектную и учебно-исследовательскую деятельность. Они работают учителями-предметниками, возглавляют методические советы и объединения, работают руководителями разного звена, начиная от завуча школы до начальника управления образования города; два человека продолжили обучение в аспирантуре и успешно защитили кандидатские диссертации.

Вместе с тем выявился ряд организационных проблем, связанных с осуществлением программы:

- *вопрос набора*: ранее прием на программу осуществлялся на основании собеседования абитуриента с членами приемной комиссии, в ходе которого можно было выяснить его заинтересованность и мотивированность к обучению; в последние годы прием в магистратуру направления «Педагогическое образование» по всем профилям осуществляется посредством тестирования; при этом поступающим на специализацию «ИТ в образовании» предлагается тест с вопросами из информатики и информационных технологий, которые представляют трудности для многих педагогов-практиков, не получивших профильного образования; в результате поступают, как правило, выпускники ИТ-специальностей, не имеющие педагогического опыта и не мотивированные на работу в образовательных организациях;
- *вопрос посещаемости*: подавляющее большинство магистрантов совмещают учебу с работой в учебных заведениях, приоритет которой оказывается выше, чем собственное образование, это служит источником вынужденных пропусков занятий;
- *вопрос различного уровня технологической подготовки*: изначально заметно различается владение информационными технологиями педагогов-практиков со стажем и выпускников педвуза ближайших лет; это сказывается в скорости и точности выполнения действий в ходе контактных учебных занятий.

Первая из обозначенных проблем (набор) решается достаточно традиционным образом посредством целенаправленной агитации педагогов-практиков и выпускников-бакалавров профиля «Учитель математики и информатики».

Для уменьшения влияния второго негативного фактора (пропуски аудиторных занятий) и, частично, третьего (разный уровень технологической подготовки) в среде Google Suite for Education был создан облачный информационный ресурс, содержащий все необходимые учебные материалы по всем дисциплинам специальной подготовки. Ресурс создан и развивается в рамках модели Открытого Образовательного Ресурса (ООР), целесообразность использования которого обсуждалась в докладе одного из авторов на II Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения» [6].

Дидактические возможности среды Google Suite for Education, которая является полновесной облачной LMS, детально рассматривались нами ранее [7]. Посредством этой среды решались задачи, связанные с офлайн-режимом обучения:

- размещение дисциплинарных образовательных ресурсов и доступ к ним обучаемых и преподавателей;
- выдача-прием-оценивание учебных заданий по дисциплинам подготовки;

- управление учебной деятельностью со стороны преподавателей на основании четкого графика учебного процесса;
- отслеживание текущих учебных результатов как преподавателем, так и обучаемыми.

Фактически магистрантам предоставляется возможность смешанного обучения, при котором соотношение аудиторной контактной и дистанционной работы определяет сам обучаемый при единственном условии – своевременном (в соответствии с установленным заранее графиком) представлении результатов выполнения текущих заданий.

По указанной причине переход к чисто дистанционным образовательным формам, к которым были вынуждены обратиться вузы весной – летом 2020 г., не сказался болезненно на программе «ИТ в образовании». Потребовалось лишь решить вопрос об оптимальной организации дистанционных интерактивных учебных занятий. С учетом специфики учебной деятельности (лекции, семинары, лабораторные занятия по освоению информационных технологий) при выборе платформы авторы исходили из следующих требований:

- возможность чтения онлайн-лекций с параллельной трансляцией изображения с web-камеры преподавателя и демонстрации (стрима) экрана его компьютера;
- возможность обратной связи посредством текстового и голосового чатов для оперативной работы с вопросами слушателей; возможность коллективного обсуждения; сохранение, структурирование и поиск данных по чату;
- возможность для преподавателя просматривать экран обучаемого;
- возможность передачи прав докладчика обучаемому (при выступлении на семинаре);
- возможность мгновенного обмена файлами любых типов с заданиями и результатами работы, в том числе средствами рабочих гиперссылок на них в облаке;
- некоммерческий характер продукта и высокая устойчивость связи.

Наиболее популярными средствами коммуникации с поддержкой видеосвязи, как показал анализ данных в сети Интернет, являются: Google Hangouts, Zoom, GetCourse, Skype, Cisco Webex Meetings, Discord и прямые трансляции в YouTube. Достаточно подробный анализ и сопоставление представлено на сайте <https://habr.com> [4]. На выбор платформы оказали влияние функционал систем и их распространенность в студенческой среде (введение в учебный процесс каждой новой системы студентами воспринимается негативно). Наш выбор пал на систему Discord, поскольку она в большей (по сравнению с другими интерактивными коммуникационными системами) степени удовлетворяет перечисленным выше требованиям. Ее минусом, как отмечается на сайтах [3–5], является отсутствие воз-

возможности записи трансляции. Однако этот недостаток удается компенсировать совместным использованием Discord с приложением OBS Studio. Следует отметить, что магистранты достаточно быстро освоили функционал и порядок работы с системой на различных видах учебных занятий.

Таким образом, система Discord удовлетворила значительную часть наших требований и по этой причине именно она использовалась при проведении интерактивных занятий – лекций, семинаров, лабораторного практикума.

Отдельно следует остановиться на реализации контроля. В большинстве онлайн-курсов для получения сертификата требуется пройти заключительный тест с дистанционным отслеживанием процедуры сдачи – прокторингом [2]. В нашем случае применение этой технологии было сочтено нецелесообразным по следующим причинам:

- *во-первых*, тестовый контроль позволяет оценить сформированность лишь одной составляющей компетенции – когнитивной [1, с. 2], но не дает возможности проконтролировать более значимые для данного направления подготовки профессиональные действия, связанные с владением технологиями и методиками;
- *во-вторых*, система прокторинга является достаточно дорогостоящим коммерческим продуктом, недоступным отдельным преподавателям, если она не приобретена вузом;
- *в-третьих*, у преподавателей отсутствует техническая возможность параллельного наблюдения за сдачей теста целой группой обучаемых.

По указанным причинам основной формой контроля (текущего и итогового) было выполнение индивидуальных заданий, связанных с освоением технологий, методов применения ИТ в образовательной деятельности или разработкой методологического аппарата своего научного исследования. При этом в качестве отчетных материалов представлялись либо файлы изучаемого приложения, либо скринкасты, записанные с помощью системы OBS-Studio, отражающие ход (процесс) выполнения задания. При этом содержание заданий имело направленность, соответствующую предметным интересам обучаемого. Описанная форма контроля, с точки зрения авторов, в большей степени отвечает профессиональной подготовке в магистратуре, чем традиционная тестовая. Кроме того, такой контроль инвариантен относительно формы организации учебных занятий (контактная или дистанционная) и формы обучения (очная, заочная).

Таким образом, авторы считают, что им удалось реализовать схему дистанционного обучения, обладающую качествами полноты и адаптивности, поскольку она:

- обеспечивает максимальную интерактивность всех видов учебных занятий;
- удобна для магистрантов и преподавателей;



- фактически, стирает грань между дистанционной и контактной формами взаимодействия субъектов учебного процесса;
- ориентирует обучение на реальное формирование профессионально значимых компетенций

По-видимому, ее можно рекомендовать и для иных направлений подготовки в магистратуре и бакалавриате, связанных с освоением цифровых технологий и построением каких-то экранных конструкций (программирование, дизайн, проектирование, компьютерная графика и т. п.).

#### Список литературы

1. Елисеев И. Н. Методология оценки уровня компетенций студента [Электронный ресурс] // URL: [http://www.labrate.ru/20121120/eliseev\\_i\\_n\\_stud\\_competencies.pdf](http://www.labrate.ru/20121120/eliseev_i_n_stud_competencies.pdf) (дата обращения: 05.08.2020).
2. Клевец А. Всевидящее око: почему необходимо использовать прокторинг при тестировании сотрудников и кандидатов [Электронный ресурс] // Finassessment. URL: <https://finassessment.net/blog/vsevidyashchee-ok-pochemu-neobkhodimo-ispolzovat-proktoring-pri-testirovanii-sotrudnikov-i-kandidatov> (дата обращения: 05.08.2020).
3. Сажко Д. 8 причин отказаться от Skype и Zoom в пользу Discord [Электронный ресурс] // ЛАЙФХАКЕР. URL: <https://lifehacker.ru/skype-zoom-discord> (дата обращения: 05.08.2020).
4. Сравнение семи популярных платформ для вебинаров и конференций. Блог компании Leader-ID, Учебный процесс в IT, Конференции, Презентации, Видео-конференц-связь // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/leader-id/blog/495094> (дата обращения: 05.08.2020).
5. Сравнение сервисов Zoom и Discord // Startpack URL: <https://startpack.ru/compare/zoom/discord#ryj2rgpt> (дата обращения: 05.08.2020).
6. Стариченко Б. Е. Открытые online-курсы (МООК) или открытые образовательные ресурсы (ООР): что актуальнее для высшего образования? // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28.09.2018. Ч. 2. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 275–279.
7. Стариченко Б. Е., Сардак Л. В., Стариченко Е. Б. Система управления обучением на основе облачной платформы Google for Education // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 6. – С. 130-140.

УДК 371.26

**Р. С. Сулейманов**

e-mail: mail@ruslan.cc

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ ОЦЕНИВАНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ\***

В представленной работе проведен обзор подходов к формированию обратной связи и оценивания учащихся при работе с электронными образовательными системами. Рассмотрена возможность реализации методов оценивания и получения обратной связи с использованием доработанной версии образовательной платформы LearnPress.

*Ключевые слова: система мотивации, система оценивания, качество образования, система управления образованием.*

Ruslan S. Suleymanov

e-mail: mail@ruslan.cc

Moscow City University, Moscow, Russia

## **ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF IMPLEMENTING ASSESSMENT METHODS AND OBTAINING FEEDBACK USING LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS**

The presented work provides an overview of approaches to the formation of feedback and assessment of students when working with electronic educational systems. The possibility of implementing assessment methods and obtaining feedback using a modified version of the LearnPress educational platform is considered.

*Keywords: motivation system, assessment system, quality of education, education management system.*

Переход от традиционного образовательного процесса к электронному сопровождается также и необходимостью перехода от одного метода оценивая к другому. С учетом использования цифровых решений для взаимодействия учителя и учащегося возникает необходимость смены способа анализа и обработки обратной связи от учащегося. В настоящее время

---

© Сулейманов Р. С., 2020

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14230 «Фундаментальные основы построения систем обратной связи и оценивания при помощи цифровых технологий».

большую популярность получили системы прокторинга, позволяющие корректно проводить экзамены в условиях дистанционного обучения. На рынке представлено значительное количество систем прокторинга, которые в большинстве случаев совпадают по основным характеристикам, но в то же время ряд из них имеют уникальные функции. Система прокторинга может быть модулем базовой платформы электронного образования или выступать в качестве отдельной системы.

Внедрение новых цифровых решений в образовательный процесс приводит к трансформации методов и подходов к самой процедуре оценивания. Наличие корректной обратной связи для учащегося может стать важным фактором, который в дальнейшем будет влиять на мотивацию учащегося при освоении учебного курса. Получение обратной связи от учащего для педагога будет также играть важную роль при принятии решения о степени усвоения курса и в момент оценивания. Можно выделить множество видов оценивания на основе разработанных диагностических методик, которые включают тестирование, анкетирование, самооценивание, взаимооценивание, написание итоговых работ, а также педагогическое наблюдение [1].

Помимо оценивания учащегося непосредственно самим педагогом, активно развиваются и внедряются системы независимого контроля, что позволяет сделать оценку более объективной [2]. Система независимого контроля исключает из системы оценивания самого педагога, в результате чего полученная обратная связь становится более конструктивной и оказывает большее влияние на мотивацию учащегося. Для проведения оценки качества образования были созданы несколько организаций, среди которых программа Национальных исследований качества образования (НИКО), сервис «Мои достижения», Всероссийские проверочные работы (ВПР) и другие. Целью таких программ является совершенствование системы оценки качества образования [3].

При проектировании технического решения для электронного обучения необходимо учитывать ряд требований, предъявляемых к создаваемой или внедряемой платформе [4]: научность содержания, обеспечение мотивации, воспитывающий характер, наличие входного контроля, структурная целостность, блочная или модульная структура, индивидуализация обучения и некоторые другие.

Существует множество платформ, ориентированных на использование в образовательном процессе, имеющих схожий функционал, а отличия представлены только в технической реализации. Наряду с известными свободно распространяемыми платформами (например, система управления курсами Moodle, которая отлично зарекомендовала себя в области электронного образования [5]) существуют и другие, чьим ключевым преиму-

ществом является гибкость, легковесность и возможность быть адаптированными под конкретную задачу.

Одной из таких систем является система LearnPress, где основным является понятие «Записи» или «Сообщения» – post, а основными операциями, выполняемыми над Записью, являются: просмотр всего списка записей, просмотр единичной записи, добавление новой записи, редактирование существующей записи, удаление существующей записи. Все элементы LearnPress (курсы, уроки, тесты, вопросы) являются экземплярами класса Записи (post). Структура наследования и подчинения в системе LearnPress представлена на схеме (см. рисунок), где существует следующая иерархия: элемент «Курс» содержит множество элементов «Урок» или «Тест», элемент «Тест», в свою очередь, содержит элементы «Вопрос».

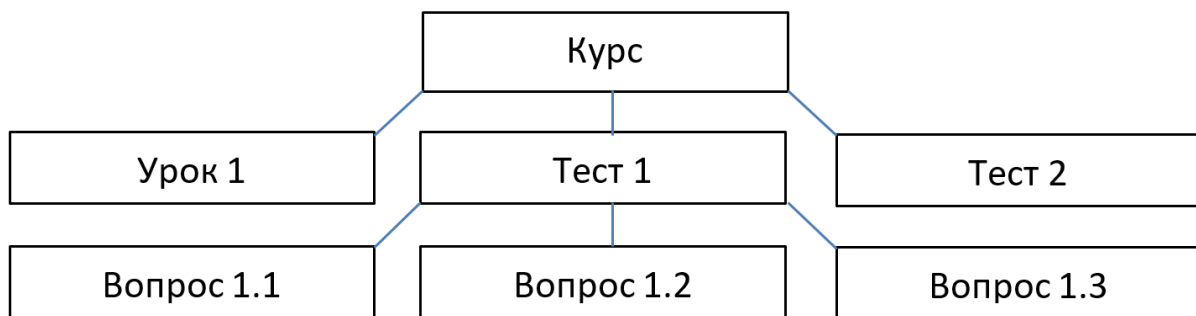


Рис. Иерархия наследования системы LearnPress

В системе LearnPress для создания нового курса необходимо выполнить следующую последовательность шагов:

- добавить новый элемент в списке «Курсы» и добавить описание с помощью встроенного редактора или html-редактора;
- добавить медиаданные при необходимости;
- выполнить редактирование учебного плана, где добавляются новые разделы;
- в каждый новый раздел добавляются уже существующие уроки или тесты, которые ранее были заведены в систему;
- затем полученный курс необходимо опубликовать.

Аналогичным образом и по такому же алгоритму вносятся в систему Уроки, Тесты и Вопросы для тестов. После создания Курса или иного элемента для них остаются доступными функции редактирования и назначения связей между элементами.

Реализация в системе LearnPress нового класса, ориентированного на получение обратной связи и использование при оценивании учащихся, строится также на базе класса «Запись». Новая сущность имеет условное

название «Интерактивный урок». Основным недостатком такой реализации является сложность формирования гибкой структуры сущности «Интерактивный урок». В этом случае придется либо отказаться от использования html-описания и генерировать внешний вид программно, либо использовать html-описание как источник данных с особым видом разметки, а затем извлекать параметры внешнего вида и генерировать внешний вид программно под управлением таких параметров. Существует возможность непосредственного использования сценариев в html-описании, что позволяет легко внедрить активный компонент на основе Flash или html5 в страницу даже без создания нового элемента LearnPress, но это делает небезопасной работу пользователей в системе.

В LearnPress обращение к стандартным классам, реализующим учебные элементы Урок и Тест, жестко «прошито» во множестве файлов LearnPress и добавление ссылок на новый учебный элемент «Интерактивный урок» потребует изменения всех этих файлов. Поэтому создание заготовки будущего урока невозможно. В результате доработка системы LearnPress, способной реализовывать обратную связь и оценивание, потребует большого количества времени на реализацию и дальнейшую поддержку. Для конечных пользователей такое решение не принесет гибкости и внесет дополнительные требования в части компьютерных навыков при работе с системой.

#### Список литературы

1. Тюмасева З. И., Орехова И. Л., Челнокова Е. А. Профессиональная идентификация как условие повышения качества социокультурного капитала будущего педагога // Вестник ЮУрГГПУ. 2019. №1. С. 185-206.
2. Ефремова Н. Ф. Мотивационный аспект независимого оценивания достижений обучающихся // Российский психологический журнал. 2017. Т. 14, №2. С. 227-244.
3. Баталова Ю. А. Анализ результатов оценочных процедур как способ совершенствования профессиональных компетенций педагогов // Наука и школа. 2019. № 2. С. 73-79.
4. Бубнов Г.Г., Плужник Е.В., Солдаткин В.И. Критерии оценки качества в системе электронного обучения // Cloud of science. 2015. №4. С. 530-543.
5. Мухаметшин Л. М., Салехова Л. Л., Мухаметшина М. М. Использование системы LMS Moodle в современном образовательном процессе // Вестник ТГГПУ. 2019. №2 (56). С. 274-279.

УДК 378.147:004

**С. Р. Удалов<sup>1</sup>, Н. В. Петрова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: udalov@omgpu.ru; <sup>2</sup>e-mail: wiki.admi@gmail.com

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

## **СОЗДАНИЕ СЕТЕВОГО СООБЩЕСТВА В СРЕДЕ EDMODO МАГИСТРАНТАМИ ПРОФИЛЯ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ**

В статье рассматривается актуальность включения в состав предметно-педагогической ИКТ-компетентности будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» ИКТ-компетенции, направленной на формирование готовности будущих магистров профиля «Иностранный язык» к созданию сетевого сообщества в среде Edmodo на основе идей социально-конструктивистского подхода.

*Ключевые слова: сетевое сообщество, ИКТ-компетентность, магистры профиля «Иностранный язык», социально-конструктивистский подход.*

**Sergei R. Udalov<sup>1</sup>, Andrei I. Popov<sup>2</sup>, Angela N. Ivanova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: udalov@omgpu.ru; <sup>2</sup>e-mail: wiki.admi@gmail.com

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

## **CREATING A NETWORK COMMUNITY IN EDMODO WEB-SERVICE BY MASTERS OF THE "FOREIGN LANGUAGE" PROFILE IN THE PROCESS OF FORMING THEIR ICT-COMPETENCE**

The article considers the relevance of including in the subject-pedagogical ICT competence of future masters of education of the "Foreign language" profile ICT competence aimed at forming the readiness of future masters of the "Foreign language" profile to create a network community in the Edmodo web-service based on the ideas of a social constructivist approach.

*Keywords: network community, ICT competence, foreign language masters, social constructivist approach.*

Информатизация системы образования предусматривает активное использование коммуникаций, технологий и сетевых форм обучения для повышения эффективности взаимодействия преподавателя и обучающегося. Это особенно подчеркивается требованиями новых стандартов ФГОС 3++ направления «Педагогическое образование» по подготовке магистров:

УК-3 – способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; УК-4 – способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия; УК-5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; ОПК-3 – способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; ОПК-7 – способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений.

В процессе сетевого взаимодействия субъекты учебного процесса взаимодействуют между собой внутри цифровой образовательной среды с использованием средств ИКТ. Как отмечают М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, С. Р. Удалов и Г. А. Федорова [1], важнейшей составляющей ИКТ-компетентности педагога является мотивированное стремление к взаимодействию с коллегами в сети с целью разработки новых способов обучения и учения в любом месте, в любое время, на любом устройстве. Учитывая уровневую модель ИКТ-компетентности, представленную в профессиональном стандарте педагога [2], в процессе обучения в магистратуре обучающиеся овладевают предметно-педагогическим уровнем ИКТ-компетентности, на котором происходит расширение и углубление сформированных знаний, умений и личностных установок будущих магистров с учетом специфики предмета педагогической деятельности с использованием средств ИКТ. Формирование предметно-педагогической ИКТ-компетентности осуществляется в рамках дисциплин предметных методик и предметных дисциплин, производственных практик, научно-исследовательской работы, подготовки ВКР.

Сетевое взаимодействие особенно актуально в подготовке будущих магистров образования профиля «Иностранный язык», профессиональная деятельность которых в условиях цифровой среды невозможна без коммуникации и сетевого взаимодействия. К современным задачам подготовки будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» относят умения решать различные коммуникативные задачи, взаимодействовать с участниками образовательных отношений с учетом особенностей цифровой образовательной среды, проектировать и организовывать с применением ИКТ совместную учебную деятельность обучающихся. В целях расширения требований к подготовке будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» нами была разработана ИКТ-компетенция, которая может быть включена в состав предметно-педагогической ИКТ-компетентности: способен использовать социальные интернет-сервисы для организации сетевого взаимодействия педагогов и учащихся, управления сетевыми проектами, коммуникацией и работой сетевого сообщества по ино-

странному языку, совместного отбора и созданий электронных образовательных ресурсов по иностранному языку, наполнения контента и обеспечения информационно-методического сопровождения обучения иностранному языку в ИОС [3].

Методологической основой формирования ИКТ-компетентности будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» может выступать социально-конструктивистский подход, подчеркивающий значимость поддерживаемой педагогом совместной познавательной деятельности обучающихся по конструированию знаний, формированию умений, навыков и компетенций. Данный подход был исследован Е. Д. Патаракиным в контексте взаимодействия пользователей в сетевых сообществах.

Сетевое сообщество представляет собой группу людей, объединенных совместной деятельностью и регулярно взаимодействующих через сеть Интернет посредством сетевых компьютерных технологий. В основе такого сообщества лежит коммуникационное взаимодействие через социальные сервисы, которые представляют собой программные решения, дающие возможность группового взаимодействия. Профессиональное сетевое сообщество – это интерактивная площадка для обмена опытом, получения консультаций, рекомендаций по вопросам обучения, воспитания и развития обучающихся. Благодаря сетевой поддержке перед сообществами открываются новые возможности по организации широкого профессионального взаимодействия, обмена знаниями и опытом с зарубежными коллегами, повышения профессионального мастерства, привлечения новых членов сообщества и доступу к аутентичным иноязычным ресурсам. Е. В. Чудаева [4] отмечает, что в процессе сетевого взаимодействия в профессиональных сообществах формируется совместное мышление. Мотивацией для участия в сетевом сообществе выступает желание самореализоваться, получить опыт, расширить границы своих умений, возможность приобретения успешности в рамках профессиональной группы. Роль педагога заключается в создании благоприятных условий для взаимодействия, приводящего к появлению интереса к обучению, познавательной деятельности и ведению дискуссий.

Задача подготовки будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» может быть решена в рамках дисциплины по выбору «Использование ИКТ в организации взаимодействия на иностранном языке» с помощью англоязычной образовательной среды Edmodo. Условием создания магистрантами сетевого сообщества является наличие общекультурного и общепедагогического уровней ИКТ-компетентности, знание английского языка и методики его обучения. Одной из частных задач может быть задача создания сетевого сообщества по подготовке к ЕГЭ по английскому языку.

В соответствии с идеями социально-конструктивистского подхода при создании сетевого сообщества в среде Edmodo один из магистрантов



становится руководителем данного проблемного задания. Групповой режим работы, встроенный календарь среды позволяют руководителю проекта разбить магистрантов на мини-группы, определить их руководителей, совместно с ними распределить обязанности и составить план работы. Опираясь на опыт Л. П. Владимировой, в сетевое сообщество по подготовке к ЕГЭ по английскому языку следует включить два основных блока: информационный (электронные образовательные ресурсы, нормативно-правовые документы, методические рекомендации по подготовке к аудированию, чтению, лексике, грамматике, письму и говорению); коммуникационный (чаты, форумы, вебинары по обсуждению выполнения заданий и опыту подготовки).

Каждый этап работы формирования контента сетевого сообщества обсуждается в ходе дискуссий через различные средства коммуникаций – социальные сети, чаты. Разработка сетевого сообщества предполагает изучение опыта и особенностей организации существующих сообществ по иностранному языку, овладение инструментами среды Edmodo, отбор существующих электронных образовательных ресурсов по иностранному языку, создание собственных ресурсов с помощью различных программ-конструкторов (quizlet.com, learningapps.org, wizer.me, kahoot.com и др.), приобретение опыта планирования, организации и руководства взаимодействием команды обучающихся. Таким образом, решение данной задачи способствует формированию универсальных, общепедагогических компетенций, представленных в стандарте и предметно-педагогической ИКТ-компетентности.

### Список литературы

1. Федорова Г. А., Рагулина М. И., Удалов С. Р., Лапчик М. П. Развитие дистанционного взаимодействия студентов и учителей на основе современных информационно-коммуникационных технологий // *Science for Education Today*. 2019. Т. 9. № 2. С. 108–125
2. Педагог: профессиональный стандарт: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н.
3. Петрова Н. В. Методика формирования ИКТ-компетентности будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» на основе социально-конструктивистского подхода: авт. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2020. URL: [http://research.sfu-kras.ru/sites/research.sfu-kras.ru/files/Avtoreferat\\_Petrova.pdf](http://research.sfu-kras.ru/sites/research.sfu-kras.ru/files/Avtoreferat_Petrova.pdf) (дата обращения: 17.08.2020).
4. Чудаева Е. В. Профессиональные педагогические сетевые сообщества. URL: <https://nsportal.ru/blog/shkola/administrirovanie-shkoly/all/2012/01/06/professionalnye-pedagogicheskie-setevye> (дата обращения: 17.08.2020).
5. Владимировая Л. П. Сетевое сообщество как способ повышения профессиональной компетентности учителей иностранных языков // *Евразийский Союз Ученых*. 2017. № 1-2(34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevoe-soobshchestvo-kak-sposob-povysheniya-professionalnoy-kompetentnosti-uchiteley-inostrannyh-yazykov> (дата обращения: 16.08.2020).

**ЦИФРОВАЯ ДИДАКТИКА.  
ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА  
И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

УДК 004.85

**М. А. Аникьева**

e-mail: MAnikieva@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## МОДЕЛИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Для реализации персонализированного обучения предлагается модель обучения с трехуровневой персонализацией. На первом уровне учитываются индивидуальные особенности обучающегося в восприятии и усвоении учебной информации. На втором уровне – особенности учебного материала и достижения обучающегося для модуля обучения, на третьем – достижения обучающегося и особенности всего учебного курса.

*Ключевые слова: электронное обучение, персонализация, модель обучения.*

Marina A. Anikieva

e-mail: MAnikieva@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## PERSONALIZED LEARNING MODELS

To implement personalized training, a learning model with three-level personalization is offered. At the first level, the individual characteristics of the student in the perception and assimilation of educational information are taken into account. The second level takes into account the peculiarities of the educational material and the achievements of the student for the training module, and the third level takes into account the achievements of the student and the peculiarities of the entire training course.

*Keywords: e-learning, personalization, learning model.*

Модель образования, ориентированная на индивидуальность обучающегося, направлена на максимальное использование ресурсов для эффективного обучения – имеющегося багажа знаний, умений, навыков обучающегося, его личностных ресурсов, организационных и материальных ресурсов образовательной организации. Одним из важнейших личностных ресурсов является ориентированность обучающегося на достижение долгосрочных целей, которые позволяют личности развиваться и адаптироваться к новым условиям на протяжении жизни. Это именно то, чего ждут работодатели от современных выпускников высшей школы.

Персонализированное обучение, которое реализуется в настоящее время, направлено на построение различными способами индивидуальной

траектории обучения в пределах некоторой темы, раздела. В адаптивной ЭОС процесс передачи информации от ЭОС к обучающемуся может быть представлен в виде информационной цепи с обратной связью (рис. 1). Модель персонализированного обучения показана на рис. 2. Данная схема включает устройство управления (в качестве которого рассматривается ЭОС) и приемник информации – обучающийся. Одной из составляющих ЭОС является модуль контроля освоения материала, реализующий обратную связь обучающегося с системой. Классическим примером реализации обратной связи является использование тестовых заданий, размещаемых в отдельных модулях электронного курса.



Рис. 1. Цепь передачи информации между адаптивной ЭОС и обучающимся

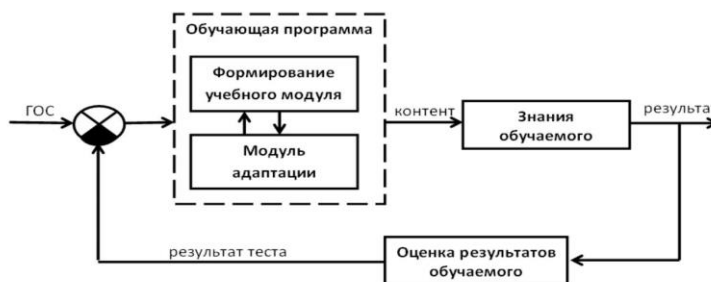


Рис. 2. Модель персонализированного обучения [1, с. 37]

ЭОС, как устройство управления, представляет интеграцию двух основных модулей – в первом происходит формирование контента и предоставление его обучающемуся. Во втором (модуле адаптации) корректируются процессы первого модуля в зависимости от индивидуальных особенностей обучающегося. Приемник информации – способности обучающегося, так как управление производится не самим обучающимся, а его знаниями, умениями, навыками. Модуль оценки и анализа результата обучения осуществляет обратную связь. При наличии рассогласования система формирует новый учебный контент.

Недостаток такой модели видится, во-первых, в том, что после каждого контрольного мероприятия может происходить изменение обучающегося контента и, следовательно, сложно определить, достигнуты ли цели обучения пока обучение не подошло к концу. Во-вторых, применение этой модели для полноценного персонализированного обучения возможно только при высокой степени формализации требований к обучению и результатов обучения. В наибольшей степени это реализовано в платформе Knewton, которая, обрабатывая огромное количество данных об обучающемся, вырабатывает рекомендации для заполнения пробелов в знаниях [2]. В-третьих, индивидуальная траектория основана на ретроспективной информации и дальнейшая деятельность моделируется только на кратко-

срочную перспективу. Поэтому необходима разработка модели персонализированного обучения, которая позволит оценивать степень достижения цели, прогнозировать индивидуальную траекторию не только в рамках отдельной темы, а для всей учебной дисциплины и учебного курса в целом.

Модель обучения с персонализацией на шаге обучения. На рис. 3 приведено графическое представление персонализированного процесса обучения с обратной связью на шаге обучения, с одним уровнем персонализации. Шагом обучения будем называть некий законченный фрагмент обучающего процесса, по окончании которого можно провести оценку результата. Это может быть тема, учебная дисциплина в целом или раздел, модуль. Модуль адаптации предназначен для корректирования процесса формирования контента текущего шага обучения. Входной информацией для каждого шага обучения является требования к контенту, текущая успеваемость, т. е. уровень освоения предыдущего шага.

Несомненным достоинством этой модели является модульность и автономность каждого шага обучения. Т. е. для каждого шага обучения можно выбрать отдельный способ персонализации. Но автономность имеет и отрицательную сторону – не учитываются общие условия обучения для всей учебной дисциплины и учебного плана в целом.



Рис. 3. Модель персонализированного обучения с обратной связью на шаге обучения

**Модель персонализированного обучения с тремя уровнями персонализации.** Проведенный анализ подходов к персонализации в электронном обучении позволил обозначить факторы, обуславливающие индивидуальную траекторию обучения. К ним можно отнести различную начальную подготовленность обучающегося, личностные качества и цели обучающегося, различные педагогические приемы, используемые преподавателями, а также особенности учебного материала [3, 4]. Значит, при персонализированном обучении одновременно действует несколько видов персонализации, и каждый из них направлен на решение определенных задач. На рис. 4 представлена схема уровней персонализации.

Персонализация для индивида основывается на входном тестировании и особенностях взаимодействия обучающегося с учебной информацией. Персонализация модуля обучения зависит от учебного материала, це-

лей модуля, от выбранных преподавателем педагогических форм и приемов. Персонализация для учебного курса учитывает место дисциплины в учебном плане, общую организацию работы обучающегося.

Графическое представление персонализированного процесса обучения с тремя уровнями персонализации, ориентированного на долгосрочные цели, приведено на рис. 5.



Рис. 4. Схема уровней персонализации

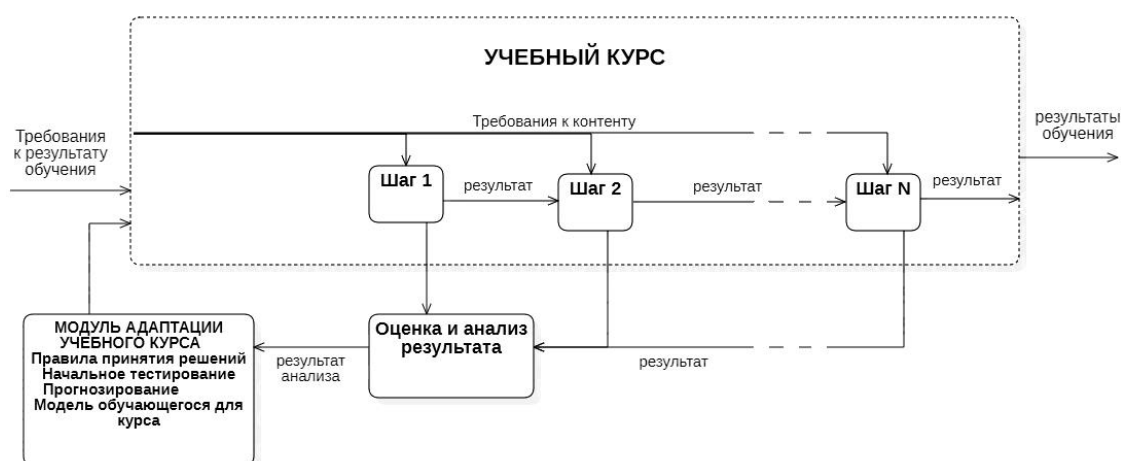


Рис. 5. Модель персонализированного обучения с тремя уровнями персонализации

Модуль адаптации шага обучения включает корректирование текущего контента с учетом индивидуальных особенностей обучающегося. В каждом шаге обучения можно применять различные способы персонализации. Начальное тестирование для определения подготовленности обучающегося производится в начале учебного курса. Входной информацией для каждого шага обучения являются: требования к контенту на основе требований к обучению, уровень освоения тем/разделов с предыдущих шагов, а также информация о других результатах деятельности обучающегося, его индивидуальных предпочтениях, целях, способностях. Таким образом, на каждом шаге обучения достигаются локальные цели, и при этом учитываются индивидуальные особенности обучающегося и общие усло-

вия обучения для всей учебной дисциплины и учебного плана в целом. Обучение по предлагаемой модели строится по модульному принципу, что дает возможность оценивать динамику достижений обучающегося в течение всего курса обучения.

Наличие модели обучающегося, ориентированной на долгосрочные цели, позволяет строить индивидуальную образовательную траекторию на основе ретроспективной информации о предыдущей деятельности обучающегося, а также моделировать дальнейшее обучение для всего учебного курса на основе индивидуальных предпочтений обучающегося. Это дает возможность обучающемуся на ранних шагах обучения принимать решения о распределении своих усилий для достижения цели.

#### **Список литературы**

1. Кравченко Ю. А., Тимашков Д. И. Моделирование адаптивных информационных систем на основе ретроспективных данных // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. 2013. № 1. С. 35–44.
2. Conklin T. A. Knewton (An adaptive learning platform available at <https://www.knewton.com>) // Academy of Management Learning & Education. 2016. 15. № 3. С. 635–647.
3. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В. Персонализация образовательного процесса в электронной среде // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2017. № 1. С. 54–59.
4. Klačnja-Milićević A., Vesin B., Ivanović M., Budimac Z., Jain L. C. E-Learning Systems: Intelligent Techniques for Personalization. Switzerland: Springer, 2017.

УДК 378.1, 303.732.4

**А. К. Погребников<sup>1</sup>, В. Н. Шестаков<sup>2</sup>, Ю. Ю. Якунин<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: apogrebnikov@sfu-kras.ru; <sup>2</sup>e-mail: shestakoffs@yahoo.com;

<sup>3</sup>e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ДИСЦИПЛИН С НИЗКИМ УРОВНЕМ ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ**

Повышение качества образования рассматривается с точки зрения управления образовательным процессом путём определения дисциплин с низким уровнем усвоения для принятия корректирующих управленческих воздействий, позволяющих снизить риски неудовлетворительного преподавания и изучения дисциплин студентами. В работе применялись методы математической статистики для оценки показателей, используемых при распознавании дисциплин.

*Ключевые слова:* качество образования, образовательный процесс, показатели успеваемости.

**Alexandr K. Pogrebnikov<sup>1</sup>, Vyacheslav N. Shestakov<sup>2</sup>, Yuriy Y. Yakunin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: apogrebnikov@sfu-kras.ru; <sup>2</sup>e-mail: shestakoffs@yahoo.com;

<sup>3</sup>e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## **THE CLASSIFICATION OF DISCIPLINES WITH LOW LEVEL OF MASTERING BY STUDENTS**

Improving the quality of education is considered from the point of view of managing the educational process by identifying disciplines with a low level of assimilation for the adoption of corrective managerial actions that reduce the risks of unsatisfactory teaching and learning of disciplines by students. The work used the methods of mathematical statistics to evaluate the indicators used in the recognition of disciplines.

*Keywords:* quality of education, educational process, performance indicators.

Оценка процесса преподавания и методических разработок по дисциплине всегда носит субъективный характер, поэтому для повышения объективности оценки этого процесса нужно развивать разнородные методики. В сфере оказания услуг широко распространены методы опросов и отзывов, которые позволяют совершенствовать качество оказываемых услуг, такой же подход применяется и в сфере образования [1, 2]. Автора-



ми предлагается подход, основанный на использовании косвенных показателей, которые присутствуют в различных информационных системах, эксплуатируемых в вузах [3, 4], в частности данные о движении контингента студентов и промежуточных аттестациях.

Предлагаемый подход направлен на идентификацию дисциплин, которые осваиваются студентами с определенными сложностями, что позволит руководящему составу институтов и университетов обратить внимание на проблемные зоны в процессе преподавания дисциплин, провести анализ проблемной ситуации и принять стабилизирующие управленческие решения.

Выбор показателей для анализа дисциплин основан на следующих суждениях: наличие статистически значимого отклонения среднего балла экзаменационной оценки по дисциплине в сторону уменьшения свидетельствует о наличии проблемы, например: перегружена рабочая программа дисциплины; для освоения данной дисциплины у студентов недостаточно необходимых знаний; излишне строгие требования преподавателя; и т. д. Также о наличии проблем свидетельствуют следующие факты: 1) большой процент студентов, отправленных на пересдачу; 2) большой процент студентов, получивших оценку «удовлетворительно»; 3) для дисциплин с формой контроля «зачет» – процент не получивших зачет по расписанию сессии.

**Результаты исследования.** Для исследования были отобраны 18 учебных групп студентов второго курса Института космических и информационных технологий (ИКИТ) Сибирского федерального университета (СФУ) с общим количеством 462 студента, обучающихся по направлениям бакалавриата и специалитета. Выборка включала 92 дисциплины в двух сессиях третьего и четвертого семестров, из которых 36 имели форму аттестации – экзамен, а 56 – зачёт. Общий объем данных составил 10 270 записей, где одна запись является результатом аттестации одного студента по одной дисциплине.

Распознавание дисциплин с низким уровнем освоения дисциплин выполняется пошагово в следующей последовательности.

*Шаг 1. Расчёт показателей успеваемости дисциплин.* Расчёт статистических характеристик выполняется для показателей успеваемости дисциплин с формой контроля «зачёт» и «экзамен» отдельно. В табл. 1 представлены данные расчёта части экзаменационных дисциплин. Названия дисциплин закодированы.

По каждой дисциплине рассчитаны следующие восемь показателей: средняя оценка за экзамен; мода экзаменационной оценки; процент студентов, попавших на пересдачу; процент студентов, пересдававших дисциплину более одного раза; процент студентов, сдавших экзамен на оценку «удовлетворительно»; процент студентов, сдавших экзамен на оценку «хо-

рошо»; процент студентов, сдавших экзамен на оценку «отлично»; процент неаттестованных студентов.

В табл. 2 представлена данные расчёта части дисциплин с формой контроля «зачёт».

Таблица 1

Пример расчётных данных для дисциплин с формой контроля «экзамен»

Код дисциплины	Средняя оценка	Мода оценки	Пересдача, %	Более 1 пересдачи, %	Оценка «удовлетворительно», %	Оценка «хорошо», %	Оценка «отлично», %	Неаттестация, %
Д001	3,64	3	45	0	43	28	12	17
Д002	3,80	3	64	6	30	12	18	40
Д003	4,46	5	12	1	11	26	53	10
Д004	4,64	5	40	13	7	13	53	27

Таблица 2

Пример расчётных данных для дисциплин с формой контроля «зачёт»

Код дисциплины	Пересдача, %	Более 1 пересдачи, %	Зачет, %	Неаттестация, %
Д037	62	12	67	33
Д038	21	8	92	8
Д039	28	6	85	15
Д040	21	0	88	12

По каждой дисциплине с формой контроля «зачёт» рассчитаны четыре показателя: процент студентов, попавших на пересдачу; процент студентов, пересдававших дисциплину более одного раза; процент студентов, сдавших зачет; процент неаттестованных студентов.

*Шаг 2. Поиск пороговых значений показателей успеваемости.* Пороговые значения определяются на основе значений описательных статистик выборок показателей (см. табл. 3). Выборки проверяются на соответствие закону нормального распределения. Статистики показателей «мода оценки», «более 1 пересдачи», «зачет» и «неаттестация» оказались не подчинены закону нормального распределения, поэтому для них использовались только три описательных статистики: медиана, нижний и верхний квартили.

Выбранные для работы пороговые значения каждого показателя отмечены в табл. 3 звездочкой. Они используются для обнаружения дисциплин, выбивающихся из нормы по каждому из показателей.

В приведенном примере для исследуемых данных дисциплина имеет признак риска по успеваемости, если её средняя оценка больше 3,69; мода меньше 4; процент пересдающих студентов больше 54; процент студентов, пересдающих дисциплину более 1 раза, больше 13; более 36 % студентов получили «удовлетворительно»; не аттестованы более 27 % студентов.

Описательные статистики показателей дисциплин

Описательная статистика	Средняя оценка	Мода оценки	Пересдача, %	Более 1 пересдачи, %	Оценка «удовлетворительно», %	Неаттестация, %
Среднее арифметическое	4,11	–	35	–	23	–
Стандартное отклонение (SD)	0,42	–	19	–	13	–
Среднее арифметическое – SD	<b>3,69*</b>	–	17	–	9	–
Среднее арифметическое + SD	4,52	–	<b>54*</b>	–	<b>36*</b>	–
Медиана	4,06	<b>4,00*</b>	33	7	22	17
Нижний квартиль	3,79	–	20	4	12	12
Верхний квартиль	4,47	–	47	<b>13*</b>	34	<b>27*</b>

*Шаг 3. Расчет суммарных баллов риска дисциплин.* В табл. 4 по нескольким дисциплинам рассчитаны суммарные баллы риска дисциплин с формой аттестации «экзамен» (значения показателей приведены в табл. 1). У дисциплины суммируется балл риска, если значение показателя выше или ниже порогового значения (в зависимости от показателя).

Например, дисциплина Д001 получила суммарный балл риска 3: средняя оценка 3,64, что ниже порогового значения (среднее арифметическое минус стандартное отклонение); мода равна 3, что меньше медианы (4); процент удовлетворительных оценок 43, что больше порогового значения 36 (среднее арифметическое плюс стандартное отклонение). Используются все показатели из табл. 1, кроме процента оценок «хорошо». Авторы оценивают этот показатель как малоинформативный.

Таблица 4

Расчет суммарного балла риска экзаменационных дисциплин

Код дисциплины	Рискованность дисциплины по показателю (1 – да; 0 – нет)							Суммарный балл риска
	Средняя оценка	Мода оценки	Пересдача, %	Более 1 пересдачи, %	Оценка «удовлетворительно», %	Не аттестовано, %	Не аттестовано, макс. %	
Д001	1	1	0	0	1	0	0	3
Д002	0	1	1	0	0	1	1	4
Д003	0	0	0	0	0	0	0	0
Д004	0	0	0	0	0	0	0	0

*Шаг 4. Идентификация дисциплин с низким уровнем освоения.* Чтобы выяснить пороговое значение суммарного балла риска, рассчитаны средние значения суммарных баллов дисциплин с экзаменационной и зачетной аттестацией: для экзаменов – 1,75; зачетов – 0,55. Методом проб и ручного подбора пороговое значение было скорректировано. Для экзаменов оно составило 2, для зачетов – 1. Если экзаменационная дисциплина набирает более двух баллов, то она идентифицируется как рискованная в аспекте успеваемости. Для зачетных дисциплин – более одного балла.

В экспериментальной выборке в группе риска оказались 12 из 36 экзаменационных (33 %) и 10 из 56 зачетных (18 %) дисциплин, всего 22 из 92 дисциплин без разделения на формы контроля, что составило 24 % от общего числа дисциплин.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о возможности и целесообразности использования предложенного подхода распознавания учебных дисциплин с низким уровнем усваивания в управлении образовательным учреждением для повышения качества образования. Исследуемый подход позволяет выявлять проблемные зоны в образовательном процессе, что способствует принятию своевременных управленческих решений для устранения выявленных недостатков. Предложенная методика может быть внедрена на базе эксплуатируемых систем в вузах.

#### **Список литературы**

1. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Анализ обратной связи в персональной образовательной среде // Информатика и образование. 2018. № 10. С. 36–41.
2. Михайлов Д. Д. Некоторые особенности использования метода анкетирования в работе педагога ПО ФК // Гуманитарные научные исследования. 2017. Вып. 5 (69). С. 17.
3. Kompen R. T. et al. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education // Telematics and Informatics. 2019. Т. 38. С. 194–206.
4. Погребников А. К., Шестаков В. Н., Якунин Ю. Ю. Персональная образовательная среда как инструмент повышения успеваемости студентов // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42). С. 473–483.

УДК 37.062.2

**М. В. Сомова<sup>1</sup>, Е. С. Ковалева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: marinasom@yandex.ru; <sup>2</sup>e-mail: darkcnedmind@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕШНОСТИ ОБУЧАЕМОГО НА ОСНОВЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Доклад посвящен актуальной на сегодняшний день проблеме образования – прогнозированию сохранности контингента студентов. Авторы анализируют данную проблему на примере Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета и предлагают решение, основанное на мониторинге текущей успеваемости студентов в электронных обучающих курсах.

*Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, электронные образовательные курсы, педагогический анализ, педагогическая информация, сохранность контингента, успеваемость, управляющие воздействия.*

Marina V. Somova<sup>1</sup>, Elena S. Kovaleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-mail: marinasom@yandex.ru; <sup>2</sup>e-mail: darkcnedmind@yandex.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## **DEVELOPMENT OF A MODEL FOR PREDICTING STUDENT SUCCESS BASED ON PEDAGOGICAL ANALYSIS**

The report is devoted to the current problem of education-forecasting the safety of the student body. The authors analyze this problem on the example of the Institute of space and information technologies of the Siberian Federal University and offer a solution based on monitoring the current progress of students in e-learning courses.

*Keywords: monitoring, forecasting, e-learning courses, pedagogical analysis, pedagogical information, safety of the contingent, academic performance, control effects.*

Современный период развития общества характеризуется изменением роли знания и превращением его в основной капитал, что значительно повысило рост конкуренции между вузами и их ответственность за принятие неверных решений в процессе управления контингентом обучающихся, поскольку сохранность контингента – это проблема не только обеспечения конкурентного преимущества любого образовательного учреждения, но и его выживаемости. В связи с этим процесс управления контингентом обучающихся образовательного учреждения остро нуждается в инстру-

ментарии мониторинга и прогнозирования динамики его развития, позволяющем управленческому персоналу вуза реагировать на всевозможные вариации внешних и внутренних условий обучения.

Управление, с педагогической точки зрения, характеризуется функциями, которые оно выполняет в образовательном процессе. Основной функцией управления целостным педагогическим процессом является **педагогический анализ**. Функция педагогического анализа, в ее современном понимании, введена и разработана Ю. А. Конаржевским. Педагогический анализ в структуре управленческого цикла занимает особое место: с него начинается и им заканчивается любой управленческий цикл, состоящий из последовательно взаимосвязанных функций [1].

Анализ способствует познанию сущности педагогического процесса, позволяет сознательно воздействовать на его развитие. Благодаря анализу в каждой конкретной ситуации могут своевременно и эффективно решаться те или иные задачи. Без педагогического анализа невозможен успех в целеполагании, планировании, осуществлении и регулировании воспитательного процесса: чем глубже анализ, тем правильней осуществляются остальные функции внутривузовского управления.

**Основная цель педагогического анализа** – изучение состояния и тенденций развития педагогического процесса, объективная оценка его результатов и выработка рекомендаций по повышению его эффективности.

**Объектами педагогического анализа** могут быть любые элементы учебно-воспитательной работы. Основные объекты педагогического анализа (те, которые анализируются прежде всего и чаще всего) – это организованные формы обучения, воспитательные мероприятия и итоги работы за длительный период.

В теории и практике педагогического управления определены основные виды педагогического анализа: параметрический, тематический и итоговый.

**Параметрический анализ** направлен на изучение ежедневной информации о ходе и результатах образовательного процесса, на выявление причин, препятствующих его эффективности. Предметом параметрического анализа является изучение текущей успеваемости обучаемого, посещаемости аудиторных занятий и выполнения самостоятельной работы (регулярность и качество).

**Тематический анализ** направлен на изучение более устойчивых, повторяющихся зависимостей, тенденций в ходе и результатах педагогического процесса. В содержании тематического анализа в большей мере проявляется системный подход к изучению аудиторной и внеаудиторной деятельности. Для тематического анализа используется информация, накопленная в течение достаточно длительного времени. Если предметом параметрического анализа может выступать отдельное занятие или внеауди-

торное занятие, то предметом тематического анализа уже является система занятий, система внеаудиторной работы. При тематическом анализе могут использоваться результаты параметрического анализа.

**Итоговый анализ** охватывает более значительные временные, пространственные или содержательные рамки. Он проводится по завершении учебного семестра, учебного года и направлен на изучение основных результатов, предпосылок и условий их достижения [4]. При итоговом анализе используются результаты параметрического и тематического анализа. Цель итогового анализа – подвести итоги и наметить основные направления работы на следующий период.

Основываясь на теории **педагогического анализа** в Институте космических и информационных технологий Сибирского федерального университета была разработана математическая модель прогнозирования успешности обучаемого.

В основе первого этапа прогнозирования успешности обучаемого лежит **параметрический анализ**. В качестве исходных параметров для модели мы использовали следующую педагогически значимую информацию, аккумулирующуюся в электронных обучающих курсах (ЭОК) вуза:

- текущая успеваемость обучаемого;
- посещаемость аудиторных занятий;
- количество эффективных входов в ЭОК, характеризующее самостоятельную работу обучаемого (ее регулярность и качество).

**Учет текущей успеваемости** – неотъемлемая сторона процесса обучения. Преподаватель обучает и вместе с тем учитывает, как студенты воспринимают изучаемое, овладевают умениями применять знания, как осмысливают, запоминают, переживают процесс овладения ими.

Оценка знаний, умений и навыков должна быть объективно правильной, т. е. соответствовать истинному уровню успеваемости обучающихся. Такой учет позволяет управлять умственными и практическими действиями, их последовательностью, вносит в деятельность преподавателя и студента необходимые коррективы и служит средством совершенствования процесса обучения и повышения его эффективности. Осуществляя обучение, преподаватель не только сам дает определенную информацию учащимся или организует получение ее ими из других источников, но заботится также о том, как учащиеся выполняют заданную работу, каково качество получаемых ими знаний и умений.

**Посещаемость аудиторных занятий** – один из важнейших факторов, влияющих на качество вузовской подготовки специалистов.

Посещаемость обучающимися аудиторных занятий в вузе, на наш взгляд, представляет собой важный фактор качества подготовки специалистов в высшей школе, который к тому же указывает на репутацию вуза и качественный уровень оказываемых им образовательных услуг. Данный

фактор зачастую недооценивают. По мнению Т. Л. Миселимян и Н. Т. Метелицы, пропуски занятий в вузе ведут к проблемам:

- обучающихся: систематические пропуски часто негативно влияют на качество изучения материала, что впоследствии осложняет получение высшего образования, создает проблемы с нахождением работы и достижением успеха в жизни в целом;
- вуза: пропуски связаны с тратой дополнительного административного и преподавательского времени, что влечет за собой увеличение материальных расходов на обеспечение образовательного процесса и контроля над успеваемостью;
- общества в целом: пропуски создают проблему занятости молодежи, могут служить причиной асоциального поведения, а впоследствии дополнительных затрат ресурсов общества.

**Самостоятельная работа обучаемого** является одной из важных и широко обсуждаемых проблем преподавания в вузе [2].

Организация учебной деятельности включает, наряду с аудиторной, домашнюю, внеаудиторную и собственно самостоятельную работу учащегося над различными учебными предметами. Самостоятельная работа учащегося является наименее изученной и в то же время представляющей наибольший интерес в плане повышения эффективности учебной деятельности. Именно в ней более всего может проявляться мотивация, целенаправленность, а также самоорганизованность, самостоятельность, самоконтроль и другие личностные качества человека.

Самостоятельная работа – форма обучения, при которой студент усваивает необходимые знания, овладевает умениями и навыками, учится планомерно, систематически работать, мыслить, формирует свой стиль умственной деятельности. Отличие ее от других форм обучения в том, что она предполагает способность студента самому организовать свою деятельность в соответствии с поставленной или возникшей задачей.

Это высшая форма его учебной деятельности, форма самообразования, связанная с работой учащегося на уроке. С психологической точки зрения самостоятельная работа должна быть осознана самим учащимся как свободная по выбору внутренне мотивированная деятельность.

Нами была разработана модель прогнозирования успешности обучаемого на основе данных параметров [3]:

$$U_{i,j} = \frac{o'_{i,j} + p'_{i,j} + v'_{i,j}}{3},$$

где  $i \in [1, n]$ ,  $n$  – количество студентов в группе;  $j \in [1, k]$ ,  $n$  – количество дисциплин у  $i$ -го студента в текущем семестре;  $o'_{i,j}$  – нормированная текущая оценка  $i$ -го студента по  $j$ -й дисциплине в баллах, рассчитанная относительно максимально возможных баллов, которые мог бы заработать студент по данной дисциплине на данный момент:



$$O'_{i,j} = \frac{Q_{i,j}}{Q_{max}}, O'_{i,j} \in [0,1]$$

где  $P'_{i,j}$  – нормированное количество посещенных аудиторных занятий  $i$ -го студента по  $j$ -й дисциплине, рассчитанное относительно количества аудиторных занятий, состоявшихся на данный момент:

$$P'_{i,j} = \frac{P_{i,j}}{P_{max}}, P'_{i,j} \in [0,1]$$

где  $V'_{i,j}$  – нормированное количество эффективных входов в ЭОК  $i$ -го студента по  $j$ -й дисциплине, рассчитанное относительно максимального количества эффективных входов, экспертно заданных преподавателем:

$$V'_{i,j} = \frac{V_{i,j}}{V_{max}}, V'_{i,j} \in [0,1]$$

В основе следующего этапа прогнозирования успешности обучаемого лежит **тематический анализ**. При данном виде анализа используются результаты предыдущего этапа, т. е. результаты параметрического анализа, а учебный процесс представлен в виде марковского процесса [4].

Таким образом, образовательный процесс представляется нам как содружественная деятельность преподавателя и обучающегося. Эффективное функционирование одной стороны невозможно без столь же эффективной работы другой. И одна и другая сторона должна прикладывать все силы для получения наивысшего результата. Такая деятельность должна подвергаться контролю и анализу с целью проведения необходимых корректирующих мероприятий.

#### Список литературы

1. Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. М. : Академия, 2002. 576 с.
2. Исакова Т. Б. Сущность понятия «Самостоятельная работа» // Вестник ВУиТ. 2009. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-ponyatiya-samostoyatel'naya-rabota>.
3. Носков М. В., Сомова М. В. Прогнозирование сохранности контингента студентов на основе мониторинга текущей успеваемости в электронных обучающих курсах // Вестник КГПУ им В. П. Астафьев. 2014. № 3 (29). С. 84–87.
4. Носков М. В., Сомова М. В., Федотова И. М. Управление успешностью обучения студента на основе марковской модели // Информатика и образование. 2018. № 10 (299). С. 4–11.

УДК 378.004.9; 378.046.4

## **В. А. Стародубцев**

e-mail: starslava@mail.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Томск, Россия

### **РАСПРЕДЕЛЁННЫЙ ОНЛАЙН-КУРС НА ПЛАТФОРМЕ OPENEDX**

Дидактическими принципами открытой педагогики, реализуемой средствами информационных технологий, предложено считать открытость создаваемых структур, транспарентность в передаче знаний и разнообразие идей. В работе рассматривается возможность создания распределенного онлайн-курса на основе интеграции платформы EdX и внешних, по отношению к ней, интернета-сервисов (blogger.com; Disk Google и др.). Описан опыт проведения в ТПУ онлайн-курса повышения квалификации преподавателей.

*Ключевые слова: открытая педагогика, информационные технологии, сетевое сотрудничество, онлайн-курсы, MOOK.*

## **Vyacheslav A. Starodubtsev**

e-mail: starslava@mail.ru

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

### **DISTRIBUTED ONLINE COURSE ON PLATFORM OPENEDX**

The didactic principles of open pedagogy implemented by the information technology are suggested as the openness of the structures created, transparency in the transfer of knowledge and diversity of ideas. The paper considers the possibility of creating a distributed online course based on the integration of the EdX platform and external internet services (blogger.com; Google Disk and others). The experience of realization an online teacher training course in TPU is described.

*Keywords: open pedagogy, information technology, networking, online courses, MOOK.*

В настоящее время массовые открытые онлайн-курсы (MOOCs) стали привычным атрибутом глобальной образовательной экосистемы. Введенные в практику обучения более десяти лет назад интернет-блогами «первопроходцев» они получили стремительное распространение после появления специализированных платформ Coursera, EdX, Udacity, Udemі и др. Сегодня многие страны обладают национальными интернет-порталами, агрегирующими MOOK различного характера и назначения: от просветительских до уровневых образовательных программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры [1].

За прошедшее время появились частные варианты MOOCs, таксономия которых представлена в [2]. Она включает, наряду с классическими xMOOCs и cMOOCs, такие варианты, как малые SPOCs (Small Private Online Courses) и LOOCs (Little Open Online Courses), распределённые DOCCs (Distributed Online Collaborative Courses), корпоративные COOCs (Corporate Open Online Courses), проблемно ориентированные pMOOCs (Project-Based MOOCs), игровые gMOOCs (Game-Based Learning MOOCs) и ряд других. Такая вариативность онлайн-курсов свидетельствует о стремлении образовательных организаций и провайдеров образовательных услуг соответствовать общей цифровизации общества и удовлетворять различные социальные, образовательные и профессиональные потребности граждан, включая студентов и преподавателей вузов.

Целью работы являлась разработка корпоративного онлайн-курса повышения квалификации преподавателей университета, отличающегося от традиционных MOOC проблемностью, открытостью, сотрудничеством, распределенностью ресурсов и сохранением образовательных продуктов слушателей курса.

**Организация курса и результаты.** Онлайн-курс «Преподаватель высшей инженерной школы» объемом 72 часа был предназначен, в первую очередь, для преподавателей Томского политехнического университета. Каждый раздел курса включал краткие видеолекции длительностью до 12 минут, использованную в лекции презентацию, стенограмму видеолекции, список рекомендованной литературы, рекомендации и задания слушателям. Видеолекции размещались на сервисе YouTube и импортировались с помощью предоставляемых сервисом HTML-кодов в контент курса.

Как правило, в традиционных форматах MOOC слушатели знакомятся с инструктивными материалами модуля программы, выполняют задания, которые депонируются в базе курса, и отправляют их на взаимную оценку по заданным критериям. Каждому слушателю обычно приходится оценивать около пяти работ своих коллег, выборка работ производится случайным образом из базы всех выполненных заданий. В таком случае каждый из слушателей оказывается ограниченным в доступе к остальным выполненным заданиям. Кроме того, существенным недостатком данного формата является то обстоятельство, что после завершения курса он отправляется в архив, и созданные в процессе обучения результаты (образовательные продукты слушателей) оказываются исключенными из процесса их использования бывшими участниками совместной деятельности.

В нашем случае на первых же занятиях слушатели обучались созданию персонального портфолио на базе сервиса Blogger.com. Гиперссылки на портфолио размещались слушателями на Google Disk, в общедоступной слушателям и тьюторам электронной таблице. В портфолио создавались страницы с текстами эссе или демонстрировались другие выполненные за-

дания. Например, таблица оценки соответствия рабочей программы преподаваемой дисциплины требованиям международных стандартов CDIO, сценарии мини-проектов, оценочные рубрики, набор значков (бейджей) для применения в LMS MOODLE, а также созданные на внешних сервисах учебные средства (интерактивные площадки с проблемными заданиями для студентов, интерактивные иллюстрации, анкеты входного и выходного контроля, тестовые задания блиц опроса в аудитории с использованием мобильных гаджетов студентов и др.). Ссылки на страницы указывались в контенте курса для взаимной оценки, если это требовалось. При этом за слушателями остаются все авторские права, предусмотренные лицензией Creative Commons Attribution.

Тьюторы курса и слушатели имели возможность просмотра содержания всех созданных портфолио. В случае отставания конкретного слушателя от недельного плана тьютор мог обратиться к слушателю по электронной почте, она указывалась слушателями рядом с адресом портфолио.

Выпускной квалификационной работой являлось полностью подготовленное портфолио слушателя, оценка за курс составлялась по данным статистики прогресса слушателей, баллов взаимной оценки и оценки всех портфолио тьюторами курса.

Существенным здесь является то, что после завершения курса на Google Disk и в блогах-портфолио остается вся база образовательных продуктов, созданных слушателями в процессе обучения. Она может быть структурирована по тем подразделениям университета, преподаватели которых обучались на курсе (по кафедрам или школам в случае ТПУ). В таком формате онлайн-курс становится распределенным в интернет-среде, совмещая как достоинства программного обеспечения платформы MOOC, так и возможности внешних, по отношению к нему, сервисов глобальной сети.

Общий педагогический подход к организации самоконтроля и рефлексии деятельности слушателей был основан на рекомендации известного психолога З. Фрейда: «Единственный человек, с которым вы должны сравнивать себя, это вы в прошлом. И единственный человек, лучше которого вы должны быть, это тот, кто вы есть сейчас».

Выходное анкетирование преподавателей показало, что для 59 % слушателей времени на выполнение заданий было достаточно, для остальных времени немного не хватало. Спектра предложенных в модулях курса тем было достаточно для 71 % слушателей, 23 % слушателей считали, что количество тем следует сократить, несколько респондентов высказались за расширение тематики курса. В целом удовлетворенность преподавателей результатами курса повышения квалификации была высокой.

**Обсуждение результатов.** В исследовании [3] была разработана система классификации MOOCs, которая состоит из 12 критериев: уровень открытости, степень массовости, количество использованных мультимедиа, ис-

пользование средств связи, степень совместности обучения, тип обучения (студентоцентрированное обучение против инструктивного), гарантия качества, количество контроля, стратегия оценки, модель обучения (формальный или неофициальный подход), автономия обучаемых и разнообразие контента.

Не претендуя на столь детальный анализ, отметим, что качественное определение «массовые» не является сегодня определяющей характеристикой. По данным работы [2], для частных и малых MOOK (SPOCs или LOOCs) количество участников может быть менее 500 человек, для корпоративных и проектно-ориентированных (COOCs и pMOOCs) число обучаемых может быть ещё меньшим, сопоставимым с численностью студенческих групп бакалавриата очной формы обучения. Критерий массовости может определять бизнес-модель MOOK. Но для профессионально ориентированных корпоративных онлайн-курсов на платформе MOOK приоритетным будет качество услуги, определяемое удовлетворенностью пользователей (в нашем случае – преподавателей вуза) и достижением целей провайдера курса (университета). Единый стандарт оценки качества MOOK в нашей стране в настоящее время отсутствует. В национальном стандарте США Quality Matters основное внимание уделено обучающемуся и таким условиям его обучения, которые ведут к достижению им высоких результатов, как предметных (продуктовых), так и процессных. В рамках приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ», планируется разработать модель многоступенчатой оценки качества содержания онлайн-курсов. Они должны соответствовать как техническим требованиям ресурса и законодательству нашей страны, так и отвечать определенным стандартам в части контента. В первую очередь, речь идет о качестве и актуальности информации, а также об эффективности образовательного процесса [4].

Определение «онлайн» является естественным для цифровой образовательной среды. Что касается определения «открытые», то изначально это понятие относилось к возможности записи на курс любому пользователю интернета без дискриминации по возрасту, образовательному цензу, национальности, страны проживания и т. д. В настоящее время проявилась тенденция перехода к уровневым образовательным курсам и программам, требующим адекватной подготовки участников и предлагаемым на коммерческих условиях. Происходит решительный поворот на «профессиональных» учащихся, которые проходят курсы для карьерных результатов, стало меньше дилетантов и учеников, которые проходят курсы просто ради любопытства. Тем не менее число некоммерческих открытых курсов в нашей стране постоянно увеличивается. На платформе «Открытое образование» в 2016 г. был размещен 51 MOOK, в 2017-м – 231, в 2019-м – более 1 000 курсов.

Поскольку продукты деятельности слушателей курса повышения квалификации депонируются во внешней среде, после завершения курса и его переноса в архив они остаются доступными для последующего ис-

пользования как участниками курса, так и другими преподавателями университета по регламенту, определенному администрацией вуза. Тьюторы имеют возможность контролировать прогресс слушателей и создавать в курсе обсуждения тех затруднений, которые могут испытывать слушатели, а также организовать взаимодействие обучаемых через постановку общей задачи, в частности, для выполнения сетевого мини-проекта. Например, в ходе реализации курса его участники выполнили сетевой мини-проект на тему «Архитектурный облик Томска», результаты которого были представлены на двух интернет-площадках сервиса en.linoit.com. Кроме того, в силу открытости портфолио слушателей для просмотра тьюторами, они могут в индивидуальном порядке консультировать слушателей по электронной почте. В отдельных случаях слушатели приглашались на очные аудиторные консультации. Это требует определенных трудозатрат тьюторов, но создает атмосферу сотрудничества обучаемых и инструкторов.

В условиях глобальной конкуренции на мировом рынке образовательных услуг необходима разработка модели МООК, обладающей конкурентным преимуществом распределённой образовательной среды, способной к имплементации в систему образования в России. В представленной модели онлайн-курс отличается высокой внутренней открытостью и коммуникативностью, реализуя доступ всем слушателям и тьюторам к результатам деятельности каждого участника. Выход за рамки использованной платформы МООК повысил прозрачность курса и позволил депонировать в совокупности портфолио слушателей образовательные продукты их деятельности для последующего использования преподавателями различных подразделений университета с сохранением авторских прав слушателей. В результате деятельности преподавателей на курсе повышения квалификации создана база открытых образовательных ресурсов, ориентированная по направлениям подготовки студентов в университете.

Новые условия обучения – переход к распределённой модели онлайн-курса повышения квалификации на платформе МООК – позволили добиться лучших результатов, чем в закрытом традиционном варианте xMOOCs. Курс успешно окончили 93 % зачисленных преподавателей. Слушатели получили как «процессные», так и «продуктные» компетенции, подтверждённые личностным опытом создания учебных ресурсов.

#### Список литературы

1. Dhawal S. By The Numbers: MOOCs in 2018. URL: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2018>.
2. Pilli O., Admiraal W. A taxonomy of massive open online courses // *Contemporary Educational Technology*. 2015. 7(3). P. 223–240. URL: <https://paperity.org/p/150037755/a-taxonomy-of-massive-open-online-courses>.
3. Conole G. MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs // *Revista de Educación a Distancia*. 2013. N 39. Pp. 1–17. URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54729539001>.
4. Оценка качества онлайн-курсов. URL: <http://neorusedu.ru/activity/otsenkakachestva-onlayn-kursov>.

УДК 377.44

**А. В. Хаперская<sup>1</sup>, М. Г. Минин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: khape@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: minin@tpul.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Томск, Россия

## **АЛГОРИТМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Работа посвящена вопросам разработки алгоритма автоматической системы с целью создания оптимальных условий для дистанционной и интерактивной оценки знаний и навыков обучаемых, формирования их самооценки, реализации эффективной обратной связи в образовательном процессе, проведения проверки и своевременной корректировки процесса учебной деятельности и создания широкого спектра возможностей для развития компетенций в процессе профессиональной переподготовки в условиях цифровизации.

*Ключевые слова: цифровизация, семантическое ядро, обучение, кейс, LSA-алгоритм.*

**Alena V. Khaperskaya<sup>1</sup>, Michael G. Minin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: khape@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: minin@tpu.ru

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

## **ALGORITHM FOR AUTOMATIC DIAGNOSTICS OF KNOWLEDGE IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL RETRAINING**

The work is devoted to the development of an automatic system algorithm for creating optimal conditions for remote and interactive assessment of students' knowledge and skills, forming their self-assessment, implementing effective feedback in the educational process, conducting verification and timely adjustment of the learning process, and creating a wide range of opportunities for developing competencies in the process of professional retraining.

*Keywords: digitalization, semantic core, learning, active learning methods, LSA-algorithm.*

Структурные компоненты существующей информационно-образовательной среды, включающие современные вычислительные средства, в связи с трудностью анализа текстов компетентностной тематики не предоставляют возможности преподавателям управлять диагностикой результатов слушателей, проведения контроля знаний обучаемых.

Ни одна организация не сможет поддерживать высокие темпы роста без компетентных сотрудников. С учетом этого в настоящее время в организациях сформировался устойчивый тренд по изучению вопросов, относящихся к теориям мотивации сотрудников (одна из основных задач при управлении человеческими ресурсами) с целью повышения их эффективности труда. Также организации начинают прорабатывать вопросы в части повышения профессиональной компетентности персонала как одного из элементов, влияющих на личностно-мотивационный аспект каждого сотрудника и всего коллектива в целом. Ведь процесс развития и совершенствования профессиональной компетентности всего коллектива будет способствовать повышению уровня мотивационной среды в организации.

В современных условиях информатизация и совершенствование образования становится важнейшим средством реализации новой образовательной парадигмы, создания благоприятных условий для достижения новых образовательных результатов. При этом процесс обучения рассматривается как формирование особой информационно-образовательной среды на основе применения достижений современных информационных технологий. Но компоненты существующей информационно-образовательной среды не учитывают нелинейной природы зависимостей между компетенциями, когда нарушается принцип суперпозиции, а это неизбежно приводит к системным ошибкам и ограниченным возможностям использования функционала электронного обучения в целях более точной диагностики знаний.

В настоящее время научные работы в сфере создания автоматизированных диагностирующих систем знаний лишь частично охватывают определенные проблемы. В связи с этим необходима разработка системы, где будут комбинироваться все научные методы в данном направлении. Большой вклад в развитие искусственного интеллекта и машинного обучения для информатизации образования и создания более точных диагностирующих систем знаний внесли зарубежные ученые: Б. Уидроу, П. Дж. Вербос, С. Пайперт, и отечественные: А. Б. Новиков, А. Н. Горбань, В. А. Охонин, В. Н. Вапник, Ю. И. Журавлев, К. В. Рудаков и др. [1-3]

**Принцип работы алгоритма автоматической диагностики знаний.** Научная идея состоит в разработке диагностирующей системы знаний, которая позволила бы производить оценку знаний не только по результатам тестирования или готовых шаблонных ответов, но и диагностировать любые ответы обучаемых и производить сравнение результатов с экспертной оценкой. Для этого необходимо создание классификатора информации, включающего лингвистические конструкции. Данный классификатор позволит сформировать образ интересующего мнения эксперта для поиска более близкого ответа. Также необходимо создание алгоритма сбора и отбора наиболее релевантных материалов в соответствии с запросом пользователя на основе разработанного классификатора информации.



Экспериментально доказано: 1) при использовании интегрированной системы семантического анализа существенно повышается точность поиска по сравнению с отдельным применением методов семантического анализа; 2) использование SVD-разложения при реализации LSA-алгоритма матриц повышается эффективность построения правил для извлечения определений и релевантных терминов из текстов, содержащих материалы для поиска более близкого ответа обучающегося.

На основе полученного алгоритма создано единое адаптированное программное обеспечение для диагностики знаний обучающихся. Программа производит разбор текста внутри документа и сопоставляет ему запрос. Таким образом создается семантическое ядро.

При добавлении в ядро определенного документа/ответа происходит его индексация, программа строит семантический образ по тем или иным критериям по информации в заголовке и каким-то разделам, идентифицирует ключевые слова и формирует из них дерево/облако, выделяющее семантическое ядро документа. Запрос может формироваться в естественной форме и потом, будучи преобразованным программой в семантическое дерево, сопоставляться с базой. Если включения будут, то будут выдаваться те или иные документы, отвечающие запросу. Для поставленных задач необходимо создание оригинальной компетентностной модели, а также новый подход, который позволит определять заранее непредусмотренные компетенции для различных категорий пользователей, учитывая различные представления связей как между пользователями, так и между комплексом экспертных оценок.

Необходимо реализовать систему управления специальными базами данных и создать алгоритм интеллектуального поиска комплекса развивающих программ, позволяющие программно управлять схемой данных средств, а также самообучению пользователя. Развитие нейронных сетей позволяет реализовывать принцип демократизации образования и развитие индивидуального трека, так как появляется возможность персонализировано подходить к запросам обучающегося.

Например, если слушатель при выполнении кейс-задания в своих результатах отобразил часть слов, которая присутствует в экспертной карте, то алгоритм нейронной сети сможет легко распознать эти слова и выдать результат. Сегодня разработка алгоритмов распознавания образов с высокой точностью позволяет диагностировать термины, рисунки, таблицы и т. д. Приведем один из примеров нашего эксперимента. В таблице отображены результаты выполнения кейса, который предназначен для развития коммуникативной компетенции, где  $m$  – это дополнительные признаки для более точной диагностики результата.

Таблица

Результат автоматической диагностики развития коммуникативной компетенции

Слово	Ядро слова	m1	m2	m3	m4	m5
W1	Развитие	2	$\infty$	1	-	$\infty$
W2	способности	2	$\infty$	0	-	$\infty$
W3	коммуникативной	2	$\infty$	0	-	2
W4	активности	2	$\infty$	0	-	2
W5	коммуникативных	2	$\infty$	0	-	2
W6	активностей	2	$\infty$	0	-	2
W7	РАЗВИТИЕ	2	$\infty$	1	-	$\infty$
W8	способность*	2	6	0	-	$\infty$
W9	комм??икативной	1	$\infty$	0	-	2
W10	эффективности	1	$\infty$	0	-	1

Если сравнить экспертное мнение или оценку по данному кейсу и тот результат, что отобразил в своей работе слушатель, то матрица релевантности результатов будет выглядеть так, как показано на рисунке.

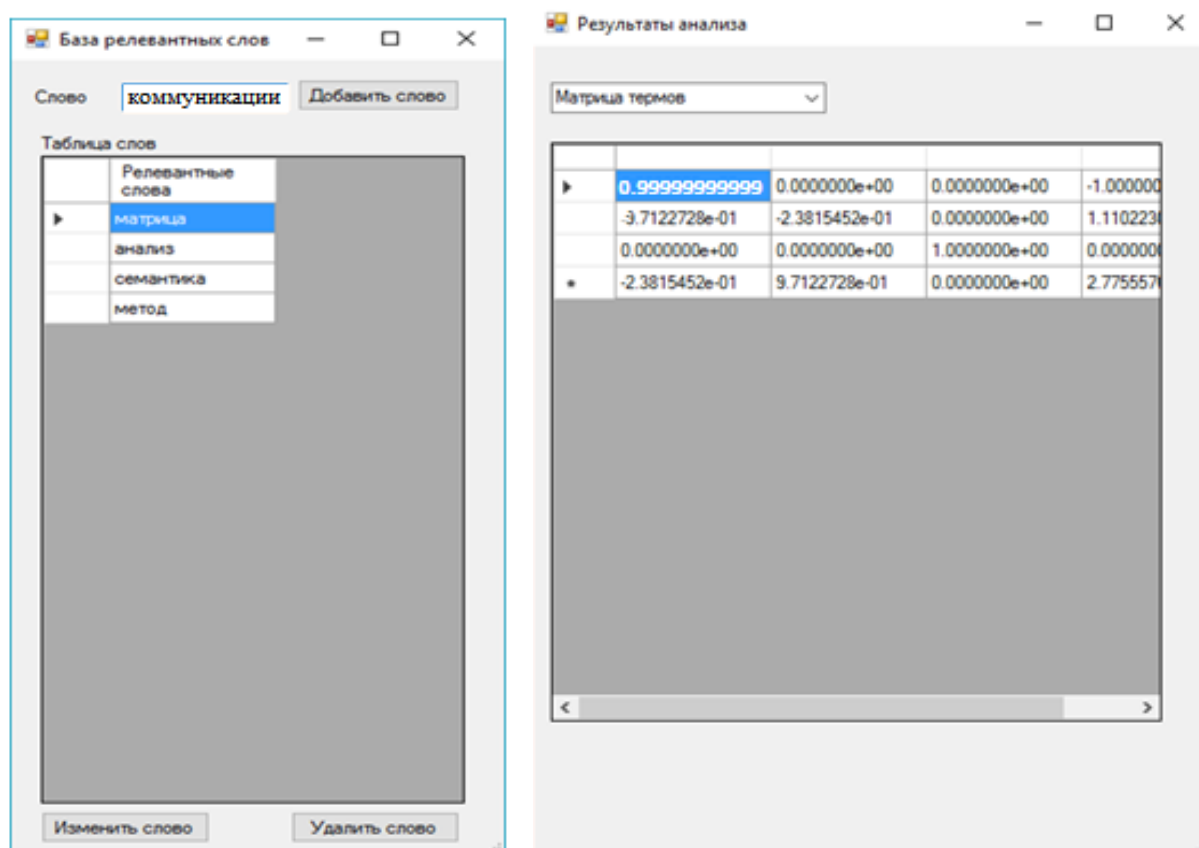


Рис. Матрица соответствия результатов

Эксперимент показал, что разработанная диагностирующая система работает с высокой точностью и соотношение экспертного мнения и ответа слушателя составляет 0,999999. Высокое значение коэффициента корреляции говорит о том, что слушатель показал высокий положительный результат при применении кейс-технологии.

#### **Список литературы**

1. Рудаков К. В., Чехович Ю. В. Критерии полноты для задач классификации с теоретико-множественными ограничениями // Журнал вычисл. матем. и матем. физ. 2005. 45:2. С. 344–353.
2. Zaripova R. S., Mironov S. P. Sovremennye tendentsii informatizatsii obrazovaniya // NovaUm.Ru. 2018. № 12. S. 18–19.
3. Boris Novikov: Distributed Classification of Text Streams: Limitations, Challenges, and Solutions. BIRTE 2019: Proceedings of Real-Time Business Intelligence and Analytics August 2019 Article N 2. P. 1–6.

**БИБЛИОТЕЧНЫЕ СМАРТ-СИСТЕМЫ:  
ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ИСТОЧНИКИ И СРЕДСТВА  
УПРАВЛЕНИЯ ИМИ**

УДК 316

**В. П. Баймухаметова<sup>1</sup>, С. В. Шулипина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: baimuhametova@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: newlibrary11@yandex.ru

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,  
Красноярск, Россия

## **СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПРОСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВСКОЙ БИБЛИОТЕКИ**

В статье представлен опыт научной библиотеки КГПУ им. В. П. Астафьева в проведении социологических опросов пользователей, рассказано о влиянии результатов исследований на деятельность библиотеки.

*Ключевые слова:* библиотечное обслуживание, информационная среда, электронные ресурсы, инфраструктура библиотеки, система менеджмента качества.

Vera P. Baymukhametova<sup>1</sup>, Svetlana V. Shulipina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-mail: baimuhametova@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: newlibrary11@yandex.ru

Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

## **SOCIOLOGICAL SURVEYS OF USERS AS A TOOL FOR IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE UNIVERSITY LIBRARY**

The article presents the experience of the scientific library of KSPU named after V. P. Astafiev in conducting sociological surveys of users and the impact of research results on the library's activities.

*Keywords:* Library services, information environment, electronic resources, library infrastructure, quality management system.

Эффективность библиотечно-информационного обслуживания во многом зависит от знания информационных потребностей пользователей конкретной библиотеки. В соответствии с основополагающими принципами системы менеджмента качества степень удовлетворенности пользователей представляет собой наиболее значимый критерий, позволяющий судить о результативности деятельности библиотеки. Классическая социология относит социологические опросы к одному из самых эффективных способов получения объективной информации об общественном мнении по поводу того или иного события, получения информации о соответствии получаемых резуль-

татов ожиданиям, об удовлетворенности потребителей уровнем обслуживания, ассортиментом услуг, качествами персонала и т. д.

Информационные запросы пользователей вузовских библиотек имеют свою специфику. Они связаны, прежде всего, с образовательным процессом и научно-исследовательской деятельностью в вузе. Но вместе с тем каждый конкретный пользователь имеет свои предпочтения в получении информации по форме, содержанию, полноте, оперативности и прочее. Для того чтобы узнать эти конкретные предпочтения, библиотекой проводятся социологические опросы. Предметом социологических исследований являются инфраструктура научной библиотеки, ассортимент информационных ресурсов и услуг, режим работы библиотеки и др. Данные, полученные при изучении мнения пользователей, важны для практического применения по улучшению деятельности библиотеки, они учитываются при планировании и разработке новых продуктов и услуг, совершенствовании процессов деятельности.

Отправной точкой для кардинального изменения библиотеки и выхода на новый виток развития послужили результаты социологического исследования 2012 г. «Создание новой информационно-образовательной среды для самостоятельной образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности студентов, аспирантов и преподавателей университета». Целью опроса являлось получение данных об информационных потребностях пользователей, востребованности университетской библиотеки и степени её комфортности для читателей, а также о необходимости открытия нового структурного подразделения библиотеки – Информационного центра самостоятельной работы и пожеланий к его работе.

В опросе принимало участие 586 человек. Исследование показало, что пользователи хотят видеть библиотеку как современное комфортное информационное пространство с новым уровнем сервиса, которое будет соответствовать их образовательным и досуговым потребностям. Пожелания респондентов по организации пространства библиотеки, качеству информационного обеспечения и уровню библиотечного сервиса были учтены при организации Центра самостоятельной работы студентов и дальнейшей деятельности библиотеки.

В результате реализованных инфраструктурных изменений, с учетом высказанных предложений участников социологического опроса библиотека стала одной из самых востребованных локаций в университете. Изменения, произошедшие в библиотеке в период с 2012–2016 гг., показали ожидаемые результаты. Повысилась привлекательность библиотеки для студентов, которые проводят здесь значительную часть своего времени, предназначенного как для самостоятельной подготовки к учебным занятиям, так и для внеучебной деятельности.

При проведении следующих социологических опросов мы ставили цель – узнать мнение пользователей об измененной инфраструктуре науч-

ной библиотеки, ассортименте имеющихся электронных ресурсов, информационных продуктов и услуг. В 2016 г. был проведен социологический опрос «Удовлетворенность пользователя качеством информационно-образовательной среды Научной библиотеки КГПУ им. В. П. Астафьева», в котором приняло участие 421 человек. Результаты социологического опроса показали, что качество информационно-образовательной среды Научной библиотеки КГПУ им. В. П. Астафьева респонденты оценили достаточно высоко. Наиболее высокие оценки у пользователей получили компетентность и доброжелательность сотрудников, работающих в отделах обслуживания, и комфортность среды научной библиотеки. Лишь 4 % респондентов высказали определенное недовольство.

Участники опроса отмечали стильный дизайн, удобные рабочие места, наличие мини-офисов, открытый доступ к фонду, техническое оснащение библиотеки. Таким образом, в целом созданная информационно-образовательная среда в научной библиотеке получила высокую оценку. Но были высказаны предложения для улучшения качества некоторых услуг: скорости работы сети Интернет; обновлению программного обеспечения для читательских АРМов, увеличению компьютерных мест, особенно индивидуальных с дополнительным оборудованием, качеству библиотечного фонда. Также ряд опрошенных внесли предложения по дополнительным платным услугам, которые были учтены, и новые услуги добавлены в прейскурант платных услуг.

Научная библиотека старается с помощью социологических опросов своих пользователей понять проблему и найти способ ее решения. Важным предметом социологических опросов в практике научной библиотеки является изучение читательского спроса на электронные ресурсы. Так, в 2017 г. библиотека столкнулась с проблемой низкого использования полнотекстовых электронных ресурсов. Чтобы понять причины неэффективного использования полнотекстовых электронных ресурсов в образовательной деятельности, был проведен социологический опрос о степени осведомленности и использования электронных ресурсов библиотеки студентами университета.

Проведенное исследование показало, что низкое использование читателями полнотекстовых ресурсов библиотеки возможно по причине недостаточного уровня информационной компетенции и отсутствия навыков работы с данным контентом. По результатам исследования были обозначены меры для повышения использования электронных ресурсов. Особое внимание уделялось популяризации сайта научной библиотеки как источника информации об услугах и сервисах библиотеки, практическим занятиям со студентами по использованию электронных ресурсов.

На следующем этапе, в 2018 г. был проведен социологический опрос «Качество библиотечно-информационного обслуживания преподавателей

КГПУ» для понимания уровня информационной компетентности преподавателей в части знания и использования электронных ресурсов. Итоги социологического исследования показали, что менее половины всех опрошенных преподавателей знают и используют в работе внешние полнотекстовые ресурсы, поэтому необходимо было активизировать деятельность научной библиотеки в этом направлении. Совместно с администрацией университета были приняты следующие меры: подготовлен приказ об обязательной регистрации преподавателей университета во всех имеющихся в доступе ЭБС, составлен график групповых консультаций по работе с электронными ресурсами для кафедр университета. Обязательным стало включение в рабочие программы дисциплин полнотекстовых электронных ресурсов, находящихся в доступе для университета. Научная библиотека подготовила Регламент составления карт литературы в рабочих программах дисциплин.

В результате проведенной работы преподаватели и студенты стали активными пользователями электронных ресурсов, что подтверждается статистикой использования ресурсов. Это положительно сказалось и при переходе на дистанционное обучение в период пандемии COVID-19. Обучающиеся университета, попав в условия удаленной работы и обучения, оказались грамотными и уверенными пользователями электронных ресурсов. Они с легкостью адаптировались к ситуации, когда необходимо было бумажные носители полностью заменить электронными. Знание ассортимента электронных ресурсов и умение ими пользоваться помогло при подготовке к занятиям, написании курсовых и выпускных квалификационных работ, а также при создании электронных курсов.

Таким образом, проведение социологических опросов в рамках мониторинга информационного поведения пользователей позволяет проследить изучаемые вопросы в динамике, выявить намечающиеся тенденции и использовать полученные данные для оперативного реагирования на изменение информационных потребностей пользователей. Поэтому библиотека планирует продолжать работу, направленную на оценку качества и рентабельности предоставляемых информационных услуг, изучение своей роли и места в информационной образовательной среде университета.

### **Список литературы**

1. Баймухаметова В. П. Создание открытого пространства в вузовской библиотеке: от идеи до реализации // Информационный бюллетень РБА / сост. В. М. Суворова; гл. ред. М. Д. Афанасьев. М.: ФГБУК «Государственная публичная историческая библиотека России», 2017. № 80. С. 53–55.

2. Баймухаметова В. П., Шулипина С. В. Создание инновационной инфраструктуры вузовской библиотеки как результат реализации программы стратегического развития вуза // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2014. № 4 (30). С. 33–36.

3. Баймухаметова В. П., Шулипина С. В. Проектный менеджмент в управлении библиотекой университета // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2013. № 4 (26). С. 218–223.



УДК 02:37.018.46

**Т. А. Вольская**

e-mail: tvolskaya@yandex.ru

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края,  
Красноярск, Россия

## **ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БИБЛИОТЕЧНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

Формирование компетенций, соответствующих требованиям современного общества, – одно из направлений развития системы повышения квалификации библиотечных специалистов Красноярского края. Владение информационными технологиями становится залогом высокой конкурентоспособности работников библиотек, обеспечивает новый виток развития профессии библиотекаря.

*Ключевые слова: повышение квалификации библиотекарей, дистанционное образование, профессиональные компетенции, информационная компетентность, образовательные программы.*

Tatiana A. Volskaya

e-mail: tvolskay@yandex.ru

State Universal Scientific Library of the Krasnoyarsk Territory,  
Krasnoyarsk, Russia

## **IMPROVING THE INFORMATION COMPETENCE OF LIBRARY PROFESSIONALS**

The formation of competencies that meet the requirements of modern society is one of the directions of development of the system of retraining of library specialists in the Krasnoyarsk territory. Possession of information technologies becomes the key to high competitiveness of library employees, provides a new round of development of the librarian's profession.

*Keywords: librarian advanced training, online education, information competence, training package*

Информатизация, внедрение новых технологий в практику работы библиотек требуют формирования высокого уровня информационной компетентности библиотечных специалистов. В большой степени это касается сотрудников муниципальных библиотек Красноярского края. Создание модельных библиотек в рамках национального проекта «Культура», участие библиотек в краевом проекте «Библиотеки будущего» позволили мо-

дернизировать библиотечное пространство, наполнить его новым содержанием. Изменения в библиотеках касаются и развития ключевых компетентностей библиотечных специалистов, в т. ч. информационной компетентности.

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края, выполняя функции методического центра для библиотек региона, активно использует дистанционные формы обучения в сфере дополнительного профессионального образования с целью формирования необходимых знаний и умений сотрудников библиотек для работы в новых условиях.

Особенно важным, на наш взгляд, является формирование информационных компетенций у сотрудников отделов обслуживания муниципальных библиотек. В условиях, когда, в лучшем случае, в муниципальной библиотеке есть только один библиограф, основная нагрузка по справочно-библиографической деятельности ложится на специалистов абонемента и читальных залов, непосредственно работающих с пользователями.

Современному библиотечному специалисту отдела обслуживания необходимо владеть навыками работы с информацией и умением ориентироваться в информационных потоках, знанием электронных информационных ресурсов и методикой информационного поиска онлайн. В большинстве муниципальных библиотек крайне ограничено число подписок на электронные лицензионные ресурсы, чаще всего этот вид ресурса отсутствует, поэтому необходимо знание электронных ресурсов открытого доступа и умение пользоваться ими в процессе справочно-библиографического обслуживания.

В ходе реализации профессиональной программы повышения квалификации «Ресурсы библиотеки и популяризация чтения: векторы дальнейшего развития» в дистанционном режиме обучающимся – специалистам отделов обслуживания муниципальных библиотек Красноярского края в рамках практического задания было предложено выполнить запрос на выполнение фактографической и тематической справки с использованием открытых интернет-ресурсов. Перед выполнением практической работы для изучения был предложен теоретический материал по теме «Ресурсы сети Интернет как источник выполнения фактографических и тематических справок».

Всего практическую работу выполнили 106 обучающихся. Анализ выполнения показал, что более 50 % испытывают трудности при определении вида справки: фактографическая или тематическая. Слабо владеют методикой информационного поиска в Интернете 61 % обучающихся, не умеют четко сформулировать поисковый запрос 43 % обучающихся.

Анализируя результаты, полученные в ходе выполнения практической работы, мы отчетливо понимаем, что достаточный уровень информационной компетентности может быть приобретен только в результате спе-

циально организованного образовательного процесса. Необходима разработка отдельной учебной программы для специалистов отделов обслуживания, которая будет направлена на совершенствование их информационных компетенций в части формирования умений и навыков работы с информацией и методики информационного поиска в интернет-ресурсах. Это позволит повысить профессиональный уровень специалистов библиотек и качество справочно-библиографического обслуживания пользователей в муниципальных библиотеках.

#### Список литературы

1. Аврамова Е. В. Изучение мотивации специалистов в повышении квалификации // Труды СПБГИК. 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-motivatsii-spetsialistov-v-povyshenii-kvalifikatsii> (дата обращения: 23.08.2020).
2. Куриленко Е. А., Туралина Н. А. Педагогические условия формирования профессиональной культуры библиотекаря // Библиосфера. 2017. № 3. С. 45–50.
3. Стародубова Г. А., Уленко Ю. В. Формирование информационной культуры личности: инновационная модель подготовки и повышение квалификации библиотечных кадров в регионе // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2010. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-informatsionnoy-kultury-lichnosti-innovatsionnaya-model-podgotovki-i-povyshenie-kvalifikatsii-bibliotечnyh-kadrov-v> (дата обращения: 23.08.2020).
4. Стародубова Г. А., Косолапова Е. В. Формирование медийно-информационной грамотности как важной составляющей профессиональной компетентности библиотекарей школьных и муниципальных библиотек Кузбасса // Труды ГПНТБ СО РАН. 2018. № 13-1. С. 189–198.

УДК 027.7:025.29:004

## **В. П. Казанцева**

e-mail: verakazanceva@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

### **ВУЗОВСКИЕ БИБЛИОТЕКИ КРАСНОЯРСКА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ: АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ**

Рассмотрены информационные ресурсы вузовских библиотек г. Красноярска и их разнообразие, а также возможности участия библиотек вузов в образовательном процессе университетов. Проанализировано состояние, тенденции развития и возможности объединения.

*Ключевые слова:* вузовские библиотеки Красноярска, информационные ресурсы библиотек, электронные документы, электронные информационные ресурсы.

## Vera P. Kazantseva

e-mail: verakazanceva@yandex.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

### **UNIVERSITY LIBRARIES OF KRASNOYARSK FOR EDUCATION: ANALYSIS OF ELECTRONIC RESOURCES**

The article discusses the information resources of Krasnoyarsk university libraries and their diversity, and the possibility of university libraries participating in the educational process of universities. The current status, development tendencies and possibilities of library association are analyzed.

*Keywords:* university libraries of Krasnoyarsk, information resources of libraries, electronic documents, electronic information resources.

Библиотеки занимают значительное место в мировом информационном пространстве. Полноценная вузовская библиотека, которая располагает различными видами информационных ресурсов, включая собственные и приобретенные, является важным звеном образовательного процесса университета. Становится все более актуальной проблема повышения эффективности и качества функционирования библиотек высших учебных заведений. Опыт деятельности вузовских библиотек г. Красноярска изучается и анализируется ежегодно по результатам годовых отчетов библиотек, представляемых в Методическое объединение (МО).

В состав Методического объединения г. Красноярска входят семь библиотек государственных высших учебных заведений. Фонды вузовских библиотек составили в 2019 г. 6 182 162 документов. Записи в электронные каталоги (ЭК) библиотек увеличились: 2017 г. – 2 425 611; 2019-й – 2 702 866.

В настоящее время формирование фондов вузовских библиотек города происходит, в основном, за счет приобретения электронных ресурсов. Так, в 2019 г. фонды традиционных ресурсов пополнились на 24 145 экз., сетевые локальные документы – на 45 355 документов.

В 2019 г. пользователям были доступны 52 базы данных. Увеличилась выдача сетевых электронных документов на 214 714 документов (2018 г. – 1 895 382, 2019-й – 2 110 096). Читатели все чаще предпочитают пользоваться электронными версиями документов.

По ГОСТ 7.82–2001 электронные ресурсы (ЭР) – это электронные данные, электронные программы или сочетание этих видов в одном ЭР. В зависимости от режима доступа различают ЭР локального доступа и ЭР удаленного доступа.

ЭР удаленного доступа – электронные ресурсы, размещенные на внешних технических средствах, получаемые библиотекой во временное пользование через информационно-телекоммуникационные сети на условиях договора с издателем или агрегатором. Так, доступ к сетевым электронным ресурсам в 2019 г. увеличился в вузах города на 586 973 документа.

Наполнение ЭБ в вузовских библиотеках происходит за счет размещения в электронно-библиотечных системах электронных версий выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов. Например, объем базы ВКР в КрасГАУ насчитывает 4 677 записей, в СФУ – 3 238. Размещение ВКР на сайтах вузов – еще один пример участия вузовских библиотек в образовательном процессе университета. За размещение часто отвечают сотрудники библиотек, снабжая описания ВКР ключевыми словами и другими поисковыми элементами, участвующими при подборе информации по темам.

Большую полноту и сервисы доступа в библиотеках обеспечивают электронно-библиотечные системы (ЭБС), которые становятся неотъемлемой составляющей фондов университетских библиотек (табл. 1). Для сравнения приведена таблица ЭБС, выписываемых федеральными университетами (табл. 2). В вузах складывается определенное видение, какие ЭБС выписывать. Сравнивая показатели между федеральными университетами и вузами Красноярска, можно отметить пользующиеся спросом ЭБС: Znanium, Лань, Юрайт.

ЭР локального доступа – как правило, оцифрованные библиотекой документы, которые используются по информационно-телекоммуникационным сетям внутри библиотеки и в виртуальных читальных залах других учреждений. Количество сетевых локальных документов в вузах в 2019 г. увеличилось на 15 729 документов.

Таблица 1

## Электронно-библиотечные системы в вузах Красноярск

Вуз	Znanium	Лань	Руконт	IPRbooks	Проспект	Консультант студента	Юрайт	Другие
1. СФУ	+	+	+	+	+	+		
2. КГПУ	+	+					+	Универ. б-ка
3. СибГУ	+	+	+				+	Универ. б-ка
4. КрасГМУ		+		+			+	
5. КрасГАУ		+					+	AgriLib
6. СГИИ		+					+	
7. СибЮИ	+						+	

Таблица 2

Электронно-библиотечные системы  
в федеральных университетах в конце 2019 г.

Вуз	Znanium	Лань	Руконт	IPRbooks	iBooks.ru	Юрайт	Универ. б-ка
1. УрФУ	-	+		+			+
2. ЮФУ	+	+		+		+	+
3. СВФУ	-	+		+		+	
4. ДВФУ	+	+	+	+	+	+	
5. КФУ	+	+		+			+
6. КазФУ	+	+					+
7. САФУ	+	+				+	
8. СКФУ				+		+	+
9. БФУ	+					+	
10. СФУ	+	+	+	+	+	+	

К собственным ЭР относятся и библиографические указатели, составленные в электронном виде, размещенные на сайтах библиотек университетов. Для удобства их использования МО составлен электронный библиографический указатель, включающий более 150 названий, размещенных в порядке названий вузов с активными ссылками на полный текст. Указатели составлены специалистами библиотек при консультационной поддержке преподавателей и посвящены видным ученым и тематическим направлениям подготовки специалистов университетов. Указатели дают представление о направлениях обучения и научного развития вуза и могут использоваться при написании курсовых работ, рефератов и др.

Важной составляющей является БД «Книгообеспеченность», основанная на записях из ЭК, ЭБС и др., снабженных полными текстами.

Находит отражение деятельность МО на сайте БИК СФУ в разделе «Методобъединение вузовских библиотек Красноярск». Результатом совместной работы библиотек МО стал справочник по информационным ресурсам «Электронные информационные ресурсы вузовских библиотек г. Красноярск», позволяющий увидеть, кто и что выписывает, полнее кон-

сультировать читателей и взаимно использовать информацию в рамках объединения.

Растущая востребованность новых электронных образовательных библиотечно-информационных ресурсов и быстрый рост доли пользователей электронных ресурсов вузовских библиотек говорит об активном участии библиотек в образовательном процессе университетов и требует обучения пользователей работе с ними.

Никогда еще изменения в цифровом мире не были такими быстрыми, как сегодня. И человек готов к неожиданным, непредсказуемым изменениям и это тесно связано с результатами образования.

Сегодня специалисты библиотек обязаны больше внимания уделять повышению собственной квалификации, более активно влиять на повышение квалификации преподавателей, выступая в роли консультантов-библиографов, продвигая идею создания межвузовской электронной библиотеки, корпоративной подписки на электронные ресурсы. Особенно это актуально с увеличением доли дистанционного обучения в вузах.

#### **Список литературы**

1. Казанцева В. П., Барышев Р. А. Методическое объединение вузовских библиотек: партнерство и взаимодействие // Библиосфера. 2016. № 2. С. 26–31.
2. Касянчук Е. Н., Казанцева В. П. Пути сотрудничества и результаты взаимодействия вузовских библиотек г. Красноярска // Вузовские библиотеки Красноярска: современные тенденции взаимодействия и развития: сб. докладов / Сиб. федер. ун-т, Метод.объед. вуз. б-к г. Красноярска; отв. ред. Р. А. Барышев. Красноярск, 2016. С. 8–14.

УДК 027.7:378.4:004

**К. Б. Казанцева**

e-mail: kse499@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## **ВУЗОВСКАЯ БИБЛИОТЕКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УНИВЕРСИТЕТА**

В статье рассматриваются место и роль библиотеки в цифровом пространстве университета, современное состояние процесса цифровизации университетов. Затронута тема функционирования университетов и вузовских библиотек в условиях дистанционного формата обучения во время пандемии вирусной инфекции. Описаны цифровые сервисы университетской библиотеки. Обозначены перспективы развития вузовских библиотек в условиях цифровой трансформации университетов.

*Ключевые слова:* цифровая трансформация университетов, электронные сервисы, электронные информационные ресурсы, вузовская библиотека.

**Kseniya B. Kazantseva**

e-mail: kse499@yandex.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## **UNIVERSITY LIBRARY IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE UNIVERSITY**

The article examines the place and role of the library in the digital space of the university. The current state of the university digitalization process. The topic of the functioning of universities and university libraries in the context of a distance learning format during a viral infection pandemic was touched upon. The digital services of the university library are described. The prospects for the development of university libraries in the context of the digital transformation of universities are outlined.

*Keywords:* digital transformation of universities, digital library service, digital information resources, university library.

К 2024 г. государство намерено осуществить комплексную цифровую трансформацию экономики и социальной сферы России. Для этого необходимо разработать законодательство о цифровых технологиях, модернизировать цифровую инфраструктуру, внедрить цифровые практики во всех ключевых сферах экономики и госуправлении, наладить подготовку кадров для переходного периода. Инициативы, планы и способы реали-



зации сотен мероприятий по каждому из этих направлений ежедневно обсуждают свыше 1 500 экспертов из бизнеса, органов власти, отраслевых и научных организаций.

Цифровая экономика предполагает, что данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, в которой цифровые технологии обеспечивают эффективное взаимодействие бизнеса, государства и граждан.

Одно из центральных мест в становлении цифровой экономики занимает трансформация образования. Трансформационные процессы в образовании начались по всему миру. Они нужны и в отечественном образовании. Цифровая экономика требует, чтобы каждый обучаемый (а не только лучшие) овладел компетенциями XXI в. (критическим мышлением, способностью к самообучению, умением полноценно использовать цифровые инструменты, источники и сервисы в своей повседневной работе) и мог творчески применять имеющиеся знания в быстроразвивающейся цифровой среде.

Очевидно, что ключевая задача системы высшего образования сегодня – трансформация образования при помощи современных цифровых технологий, причем речь уже идет не просто о цифровизации образования, а именно о его трансформации. Система высшего образования будет трансформироваться в сторону появления цифровых университетов. Необходимые мероприятия обсуждаются и реализуются в рамках нацпроектов, а также госпрограммы «Цифровая экономика». По прогнозу специалистов, обучение по ряду специальностей через какое-то время полностью уйдет в онлайн. Таким образом, российские университеты находятся в процессе сложных изменений, в результате которых появятся новая цифровая инфраструктура, контент.

Вузовские библиотеки, являясь неотъемлемой частью реализации образовательных программ университетов, перестраивают свою деятельность в соответствии с технологическими изменениями в предоставлении информационных ресурсов пользователям, а также в соответствии с новыми требованиями и к качеству предоставляемого контента.

Мировое сообщество, в т. ч. и российское, весной 2020 г. столкнулось с ситуацией пандемии, вызванной распространением вирусной инфекции. Ситуация повлияла и на систему высшего образования. Министерство науки и высшего образования в этих условиях рекомендовало университетам перевести студентов на дистанционное обучение, обеспечив при этом реализацию образовательных программ в полном объеме. Университеты в кратчайшие сроки перестроились на дистанционный режим обучения. Однако в некоторых вузах сразу обнаружились серьезные проблемы: и в отношении информационной инфраструктуры вузов, и в части готовности преподавателей и студентов оперативно перейти на ди-

станционный формат, несмотря на то, что в последние несколько лет в высшем образовании на правах полноценного формата обучения утвердился онлайн-курс. Даже университеты – лидеры по онлайн образованию, столкнувшись с экстремальной ситуацией, поняли, что нельзя быть готовым ко всему [1].

В июле 2020 г. на расширенном заседании Общественного совета при Минобрнауки РФ был представлен аналитический доклад ректоров и рабочих групп университетов по итогам работы в период распространения COVID-19 на территории РФ «Уроки “стресс-теста”. Вузы в условиях пандемии и после нее». В аналитическом докладе, текст которого будет дополнен в соответствии с развитием текущей ситуации, подведены некоторые итоги деятельности университетов во время пандемии, а также сформулированы «уроки», которые система высшего образования может извлечь из этой ситуации.

Так, опыт последних месяцев показал широкие возможности использования форматов и технологий дистанционной работы для решения не только традиционных, но и новых задач университетов. Сделаны основные выводы, необходимые для развития. Во-первых, опыт работы университетов «на удаленке» показал не только возможности цифровых технологий, но и их ограничений – стало понятно, что эффективное использование этих технологий требует особых компетенций преподавателей, управленцев, студентов, а также эффективных и удобных технологических решений, особой организации образовательного процесса. Без этого нельзя говорить о полноценном образовании в дистанционном формате. Во-вторых, ситуация подтвердила, что ряд важнейших процессов университетской жизни слабо поддается цифровизации, переносу в виртуальное пространство. На практике было показано, что полная реализация программ высшего образования в дистанционном формате невозможна.

Таким образом, несмотря на особенности применения дистанционного формата в университетских процессах, будущее за широким применением цифровых технологий в сочетании с совместной деятельностью преподавателей и студентов в общем физическом пространстве.

Экстренная ситуация перехода к дистанционному обучению показала, что для успешного функционирования онлайн обучения университету необходимо обладать тремя базовыми вещами: необходимой инфраструктурой, соответствующим контентом, подготовленными специалистами.

Один из уроков сложной ситуации: в аналитическом докладе ректоров отмечено, что фактором устойчивости национальной системы высшего образования становятся общие сервисы университетов (цифровые библиотеки, платформы онлайн-образования). Так, подчеркнуто, что проблемой для организации самостоятельной работы студентов стала и бедность доступных цифровых ресурсов, включая электронные библиотеки. Только

49 % вузов полностью обеспечены цифровыми библиотечными ресурсами по всем образовательным программам, при этом только 11 % этих ресурсов могут быть интегрированы с зарубежными базами данных [2].

В этих условиях именно библиотека вуза становится важным звеном в реализации образовательных программ в дистанционном режиме, предоставляя онлайн-доступ к цифровому образовательному контенту, предлагая различные онлайн-сервисы, удаленные сервисы консультирования специалистами библиотеки.

Вузовские библиотеки также перестроили свою работу в данных условиях. По результатам анализа информационных сообщений библиотек о своей деятельности и сообщений в профессиональной печати были сделаны некоторые выводы.

Среди услуг в дистанционном формате библиотеки предлагали пользователям такие услуги, как дистанционные консультации по оформлению выпускных и диссертационных работ, списков литературы; дистанционные консультации по работе с базами цитирования; заказы на электронную копию части книги; электронные ресурсы для образования и науки; заказ книг на дом.

Так, наиболее популярными библиотечными сервисами у читателей в условиях пандемии стали:

- удаленная запись читателя, дистанционное продление читательского билета;
- электронный заказ материалов статей и книг;
- виртуальная справка, чат-боты;
- информационные ресурсы электронных библиотек.

Показали высокий уровень востребованности у читателей такие форматы деятельности библиотек, как видеообзоры, прямые эфиры, онлайн-беседы, онлайн-работа языковых клубов, мастер-классы сотрудников библиотек.

Отвечая на вызовы времени, Научная библиотека Сибирского федерального университета внедряет в свою деятельность современные сервисориентированные технологии, обеспечивая пользователей свободным доступом к высококачественному контенту и сервисами поддержки в удаленном режиме. Активная деятельность научной библиотеки, в первую очередь, направлена на решение задачи качественного информационного сопровождения учебного и научно-исследовательского процессов вуза [3, с. 179].

Читателям открыт доступ не только к печатным изданиям, но и к электронным ресурсам и базам данных, которые охватывают все направления и области знаний. Действуют онлайн-сервисы. Через личный кабинет читателя можно воспользоваться следующими сервисами и услугами: бронирование изданий; межбиблиотечный абонемент; сервис «Книга

по требованию»: по запросу библиотека может напечатать дополнительный экземпляр любого издания СФУ, доступного в электронном виде; «Книги взамен утеранных», система «Антиплагиат»: проверка текстовых документов на наличие заимствований и др.

Особенно актуальной для деятельности в рамках дистанционного формата обучения в университете в условиях пандемии оказалась возможность получить доступ к ресурсам вне локальной сети университета, через прокси-сервер. Внедрен новый сервис удаленного доступа к лицензионным информационным базам данных. Для авторизации в системе необходимо ввести имя пользователя и пароль от учётной записи локальной сети СФУ, для доступа также можно использовать фамилию и номера читательского билета.

Показали востребованность у пользователей библиотеки и другие онлайн-сервисы: онлайн-запись читателя, виртуальная справочная служба. Пользователям была предоставлена новая возможность воспользоваться онлайн формой заявки для индексирования УДК и ББК. Индексы направляются авторам Сибирского федерального университета на электронную почту в течение одного рабочего дня. В помощь преподавателям продолжает работать Служба поддержки публикационной активности. В дистанционном режиме можно получить помощь в подборе литературы по научной тематике, поиске подходящего научного журнала, оформлении списка использованных источников, а после публикации – внесение в систему РИНЦ информации о научной статье. Пользователям также в онлайн-режиме доступны обучающие видео по основам работы с информационными ресурсами библиотеки.

Таким образом, имеющийся спектр сервисов и услуг, доступный в дистанционном формате, позволил библиотеке обеспечить информационными ресурсами образовательный и научный процесс в университете. Ситуация дистанционного формата обучения показала сотрудникам библиотеки и новые возможности для развития цифрового контента, совершенствования технологий доступа к ресурсам, а также направления развития компетенций сотрудников библиотеки, прежде всего в области освоения цифровых технологий.

Являясь неотъемлемой частью образовательного и научного процессов университета, вузовская библиотека в условиях цифровой трансформации университета должна внедрять больше сервисов, разрабатывать новые механизмы доступа к удаленным информационным ресурсам удобные пользователям. Ситуация с пандемией показала, что физические и удаленные читатели должны иметь равные права и возможности, но пока так не получается. Таким образом, сегодня вузовские библиотеки с еще большей интенсивностью, чем прежде, должны думать, как и какие развивать сервисы и в «мирное» время.

Вместе с этим необходимо продолжать разрабатывать планы повышения квалификации сотрудников библиотек, исходя из новых условий и требований в части обучения и продвижения информационных технологий.

Перспективы развития вузовской библиотеки связаны с дальнейшим совершенствованием внедрения технологий предоставления информации, поддержкой электронно-образовательной среды университета с предоставлением равных возможностей всем пользователям в получении доступа к информационным ресурсам.

#### Список литературы

1. Из периода пандемии можно и нужно брать максимум // Университетская книга. 2020. № 5. С. 15–21.
2. Уроки «стресс-теста». Вузы в условиях пандемии и после нее. Аналитический доклад. URL: [http://www.tsu.ru/upload/medialibrary/add/uroki-stress\\_testa-vuzy-v-usloviya-kh-randemii-i-posle-nee.pdf](http://www.tsu.ru/upload/medialibrary/add/uroki-stress_testa-vuzy-v-usloviya-kh-randemii-i-posle-nee.pdf) (дата обращения: 10.08.2020).
3. Касянчук Е. Н. Сервисориентированные технологии в практике Научной библиотеки Сибирского федерального университета // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы III Междунар. науч. конф. Красноярск, 24–27 сентября 2019 г.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. С. 179–183.
4. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. / А. Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др.; отв. ред. И. В. Дворецкая; пер. с кит. Н. С. Кучмы; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 155 с.
5. Ивина К. В., Жегульская Ю. В. Наш ответ пандемии. Поддержка образовательного процесса научной библиотеки вуза в условиях режима самоизоляции // Современная библиотека. 2020. № 5. С. 32–35.

УДК 027.7:004:023.4

**Е. Н. Касянчук**

e-mail: ekasyanchuk@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ БИБЛИОТЕКАРЕЙ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ УНИВЕРСИТЕТА**

Приводятся результаты социологического исследования «Цифровые компетенции научной библиотеки Сибирского федерального университета», проведенного в феврале 2020 г. и показавшего, что сотрудники научной библиотеки СФУ обладают высоким уровнем информационных компетенций, связанных с поиском информации и работой с электронными информационными ресурсами, уверенно пользуются базовыми интернет-технологиями и интегрируют цифровую грамотность с другими профессиональными навыками.

*Ключевые слова: социологический опрос, цифровая грамотность, информационные компетенции, цифровые технологии.*

Elena N. Kasyanchuk

e-mail: ekasyanchuk@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## **PROFESSIONAL COMPETENCES OF LIBRARIAN IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY**

The article presented the results of the sociological research «Digital competences of the scientific library of the Siberian Federal University», conducted in February 2020. It showed that the librarians of the Siberian Federal University have a high level of information competencies related to information search and work with electronic information resources, confidently use basic Internet technologies and integrate digital literacy with other professional skills.

*Keywords: sociological survey, digital literacy, information competencies, digital technologies, electronic technologies.*

К числу приоритетных направлений развития Российской Федерации относятся задачи по созданию современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней, а также формирование системы непрерывного обновления гражданами своих профессиональных знаний и при-

обретения ими новых профессиональных навыков, включая овладение компетенциями в области цифровой экономики [1].

Освоению цифровых технологий и развитию компетенций библиотекарей в цифровой среде последние годы уделяется больше внимание. В частности, этой теме посвящены публикации И. С. Пилко [2], О. В. Мажеевой [3] и др. Очевидно, библиотекарь, чтобы быть эффективным, должен обладать базовыми цифровыми компетенциями – набором общих знаний и умений, необходимых для эффективного и безопасного использования цифровых технологий и ресурсов, профильными библиотечными и коммуникационными компетенциями, характеризующими навыки общения в цифровой среде.

С целью изучения уровня цифровых компетенций библиотекарей было проведено социологическое исследование «Цифровые компетенции научной библиотеки Сибирского федерального университета».

Объектом исследования стали сотрудники научной библиотеки СФУ. Штат научной библиотеки 100 человек, 84 из них специалисты с высшим образованием, 45 человек старше 55 лет. 80 % сотрудников работают в библиотеке больше 10 лет. В исследовании приняли участие 84 человека. Предметом исследования стал комплекс цифровых компетенций, используемых библиотекарями в своей профессиональной деятельности.

Методом сбора информации явился опрос, который проводился в электронном виде. Анкетирование носило анонимный характер. При обработке данных использовались инструменты Google. Анкета состояла из 21 вопроса, предполагающих самооценку библиотекарями уровня своих цифровых компетенций.

Общепринятым является подход к оценке цифровой грамотности на основе следующих параметров: информационной, компьютерной, коммуникативной грамотности, создание цифрового контента, а также умение решать технические задачи [4]. На основе этих параметров и были подготовлены вопросы анкеты.

При подготовке вопросов предполагалось, что библиотекари покажут высокий уровень информационных компетенций. Действительно, около 75 % респондентов подтвердили высокий уровень владения навыком получения информации в сети Интернет и в электронном каталоге библиотеки, а также при работе с российскими электронными информационными ресурсами. Только 40 % библиотекарей имеют развитые компетенции в работе с дискавери-сервисом EBSCO и зарубежными научными ресурсами. По всей видимости, основная причина невысокой квалификации в недостаточном знании английского языка. Примечательно, что около четверти библиотекарей сообщают, что не владеют информационными навыками поиска информации, но при этом только 14 % хотели бы повысить свою квалификацию, улучшить информационные компетенции.

Готовность к внедрению цифровых технологий, навыки пользования цифровыми технологиями – важное условие современного общества, влияющее на профессиональную деятельность. Для современных пользователей актуально владение основными цифровыми технологиями. Облачные хранилища (Dropbox, Google Drive, Яндекс.Диск и др.), позволяющие хранить информацию, создавать документы, таблицы, предоставлять файлы в совместный доступ, использовать в своей деятельности разные синхронизированные устройства, применяют в своей деятельности 36 % библиотекарей.

В то же время отмечается высокий уровень владения библиотекарями программами Microsoft Office (до 90 %), в два раза меньшее количество сотрудников обладают навыками пользования программами семейства Adobe, совсем немного опрошенных владеют другими программными продуктами (рис. 1). Очевидно, что для повышения собственной эффективности, для успешного взаимодействия со студентами, в т. ч. в рамках дистанционного обучения, знание данных программ необходимо, и библиотекари готовы учиться новому.

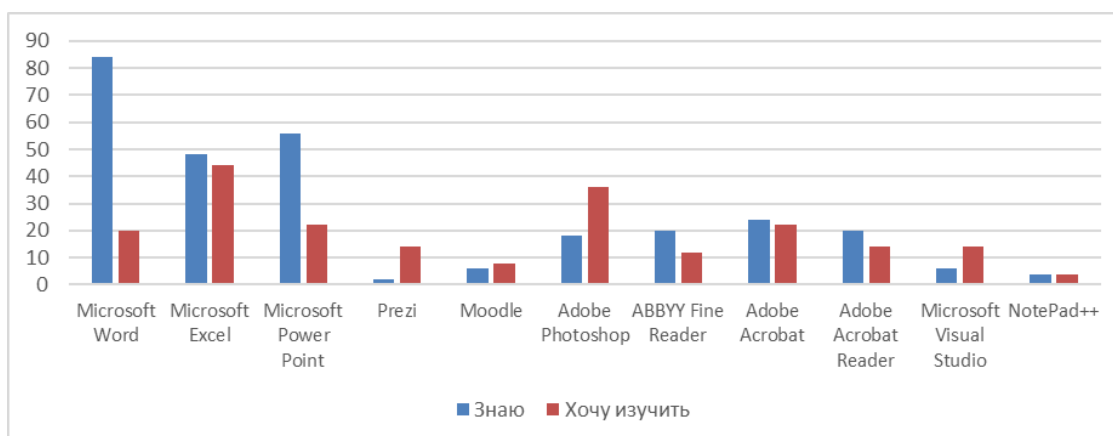


Рис. 1. Какие программы Вы знаете на уровне уверенного пользователя и хотели бы усовершенствовать свои знания?

Комплексное понимание компьютерных процессов, знание основных принципов функционирования сетевых технологий говорит о широте кругозора работников библиотеки, их заинтересованности в совершенствовании своих компетенций. Ответы респондентов показали, что в научной библиотеке СФУ необходимо проводить дополнительные занятия с библиотекарями, проясняя основы компьютерных знаний: всего 41 % сотрудников знакомы с основными принципами функционирования поисковых систем сети Интернет, остальные темы не набрали и 20 % (рис. 2).

Неотъемлемая часть поведения в цифровой среде – кибербезопасность. Соблюдение правил поведения в сети обеспечивает устойчивую работу устройств, конфиденциальность данных пользователей библиотеки,



защиту от мошенничества. Опрос показал, что 65 % сотрудников знают и соблюдают правила информационной безопасности, а 75 % работников библиотеки владеют основными средствами первичной диагностики и устранения неисправностей, что говорит о высоком уровне цифровой грамотности в этой области.

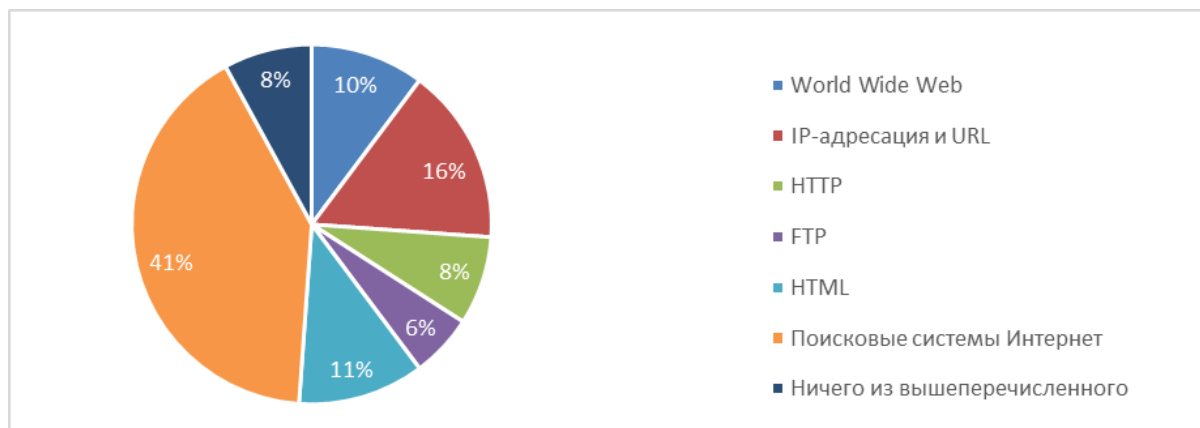


Рис. 2. Знаете ли Вы основные принципы функционирования сетевых технологий?

Для квалифицированного сотрудника большое значение приобретает широта профессиональных интересов. Необходимо, чтобы специалист не замыкался в рамках хорошо освоенных рабочих процессов, а регулярно повышал квалификацию и расширял кругозор. Часть вопросов анкеты была рассчитана на высокую осведомленность библиотекарей в сфере профессиональных цифровых компетенций.

Научная библиотека СФУ работает с системой автоматизации библиотек ИРБИС, сотрудники обладают достаточными знаниями и умениями работы с подсистемами АБИС, соответствующими профилю их деятельности. О возможностях других систем автоматизации библиотек знает четверть коллектива: 23 % – АБИС Руслан; VTLS-Virtua, MAPK-SQL и LiberMedia – 4 % сотрудников.

Перевод библиотечных фондов в электронную форму, создание цифрового контента – одна из актуальных задач библиотек, позволяющая обеспечить удаленный доступ пользователей к необходимым информационным ресурсам и наиболее полноценно представить фонды в цифровой среде. Для обеспечения этой функции библиотекарям необходимо владеть навыками оцифровки и обработки документов, а также уметь обращаться с офисной техникой и устройствами обработки цифровой информации. Научная библиотека СФУ в 2007–2012 гг. в рамках проекта «Создание и развитие библиотечно-информационного комплекса Сибирского федерального университета» принимала участие в создании электронных коллекций информационных ресурсов. Все созданные коллекции зарегистрированы в «Информрегистре» и в Международном центре ISSN как сери-

альное издание. В работах по оцифровке, обработке, систематизации и предоставлению доступа к материалам коллекций участвовал практически весь коллектив, поэтому сотрудники показали высокий уровень компетенций в соответствии с выполнявшимися ими задачами по проекту (рис. 3).

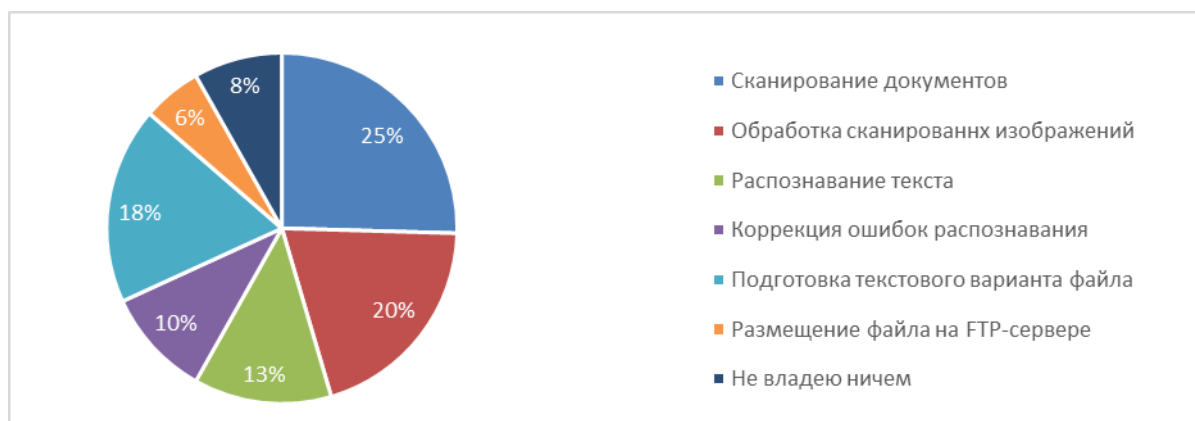


Рис. 3. Какими навыками оцифровки и обработки документов Вы успешно владеете?

Внедрение электронных технологий в деятельность библиотек принесло существенные изменения. Все привычные процессы теперь осуществляются в электронном режиме. Очевидно, что при ответе на вопрос «Какие цифровые библиотечные технологии Вы используете в своей деятельности?» ответы распределились по тем профессиональным группам, которые есть в библиотеке: сотрудники отдела формирования информационно-библиотечных ресурсов пользуются автоматизированной информационной системой «Книгообеспеченность университета», специалисты отделов обслуживания владеют технологией онлайн-бронирования и т. д. (рис. 4.)



Рис. 4. Какие цифровые библиотечные технологии Вы используете в своей деятельности?

Одним из ключевых был вопрос, свидетельствующий о степени осведомленности библиотекарей в трендах и векторах развития цифрового общества: «Какие из перечисленных технологий можно применить в НБ СФУ?» (рис. 5).

Исходя из ответов, можно сделать вывод, что работники библиотеки ориентируются в цифровых трендах, имеют представление о том, каким образом можно применить их в библиотеке, какие у них плюсы и минусы. Половина всех ответов приходится на наиболее востребованные сейчас в библиотеках Open Access, Искусственный интеллект и RFID-технологии.

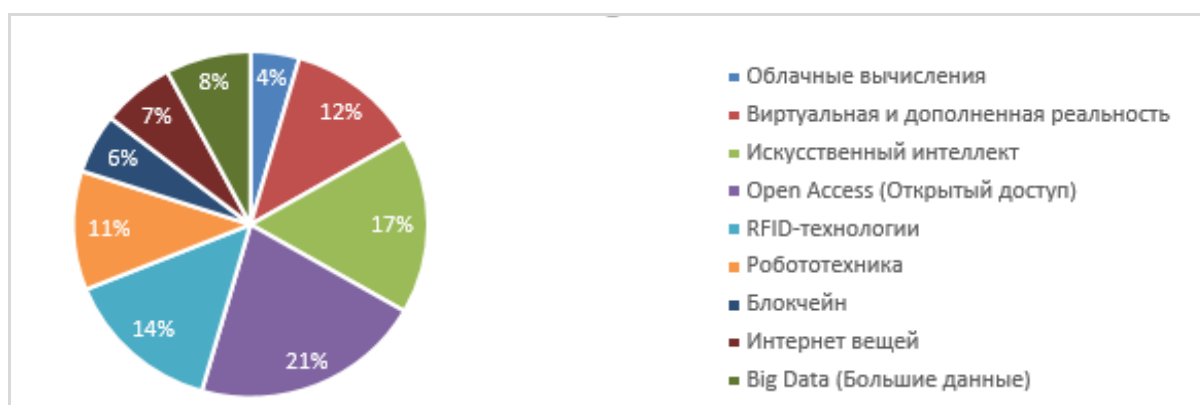


Рис. 5. Какие из перечисленных технологий можно применить в научной библиотеке СФУ?

Работу современного библиотекаря невозможно представить без использования современных средств коммуникации между самими сотрудниками и пользователями: электронной почты, мессенджеров и социальных сетей. Контингент вузовской библиотеки – студенты, продвинутые пользователи гаджетов и социальных сетей, поэтому свободное ориентирование библиотекарей в сфере электронной коммуникации – одно из приоритетных направлений деятельности. На сегодня соцсети – это удобная площадка для информирования о ресурсах, услугах и мероприятиях, способ взаимодействия между библиотекарем и пользователем, средство продвижения библиотечных услуг. Подавляющее большинство библиотекарей зарегистрированы в различных социальных сетях: 66 % во ВКонтакте и 44 % в Одноклассниках и Facebook, что примерно соответствует возрастным категориям сотрудников (старшее поколение предпочитает Одноклассники, младшее – ВКонтакте), очевидно, что в социальных сетях Instagram, Twitter, Pinterest, YouTube зарегистрированы более молодые библиотекари (рис. 6).

Социальные сети библиотекари используют, в основном, для чтения и просмотра контента, самопрезентации и общения и только 22,7 % используют их в своей профессиональной деятельности для продвижения библиотечных ресурсов и услуг, а также для взаимодействия с пользовате-

лями. Все сотрудники в той или иной степени пользуются электронной почтой и мессенджерами в своей трудовой деятельности, осуществляя информационные рассылки с помощью данных каналов связи, а мессенджеры оказываются очень полезны при организации работы в отделах.

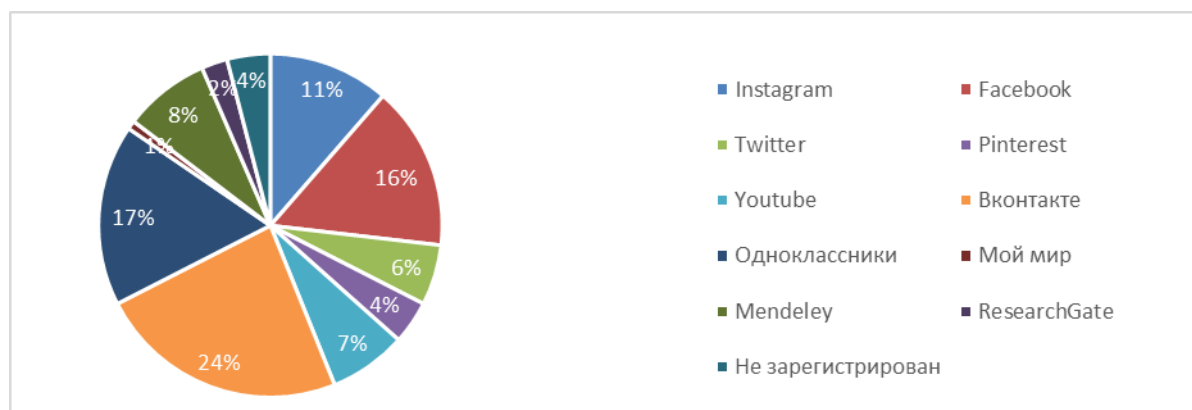


Рис. 6. Зарегистрированы ли Вы в социальных сетях?

Подводя итог, можно отметить, что сотрудники научной библиотеки СФУ обладают высоким уровнем информационных компетенций, связанных с поиском информации и работой с электронными информационными ресурсами, исключая зарубежные ресурсы и сервисы. Библиотекари, в основном, уверенно пользуются базовыми интернет-технологиями и интегрируют цифровую грамотность с другими профессиональными компетенциями. Обладают высокими коммуникативными навыками в цифровой среде, но не применяют их в своей деятельности. Недостаточно ориентируются в современных трендах и тенденциях развития цифрового общества. Не имеют мотивации расширять свой кругозор и выходить за рамки привычных действий.

Переход университета на дистанционное обучение, а библиотеки на удаленную работу в период пандемии COVID-19 способствовал повышению квалификации библиотекарей в сфере цифровых технологий. Совместно с Институтом непрерывного образования СФУ было организовано онлайн-обучение по курсу «Цифровые информационные ресурсы для научно-исследовательской и образовательной деятельности»; организованы онлайн-занятия по обучению эффективной работе с корпоративными сервисами СФУ, разработке электронных курсов в системе LMS Moodle и других программах профессионально-специализированной подготовки, ориентированной на формирование компетенций, связанных с использованием цифровых сервисов в профессиональной деятельности. Таким образом, повышение уровня цифровых компетенций сотрудников стало основой их профессионального роста и эффективной работы библиотеки в новых условиях.

**Список литературы**

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 года: Указ Президента РФ от 07.06.2018 № 204 // СПС Консультант-Плюс. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=164877173705599698166282618&cacheid=A1219F0673BFF0528056A5848C0B0DBA&mode=splus&base=LAW&n=358026&rnd=0.25444049739707264#1130c8bu6tq> (дата обращения: 15.08.2020).
2. Пилко И. С. Обучение цифровым технологиям в цифровой образовательной среде // Культура: теория и практика. 2020. № 3(36). С. 12.
3. Макеева О. В. Компетенции библиотечных специалистов в эпоху цифровой экономики // Труды ГПНТБ СО РАН. 2019. № 4. С. 84–88.
4. Chetty K., Qigui L., Gcora N., Josie J., Wenwei L. Chen Fang Bridging the digital divide: measuring digital literacy // Economics. Open-Assessment E-Journal. 2018. Vol. 12, N 23. URL: <http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2018-23> (дата обращения: 15.08.2020).

УДК 004.912

## **В. С. Курнатов**

e-mail:kurnatoff84@yandex.ru

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края,  
Красноярск, Россия

### **НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В КУРСЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОЦИФРОВКЕ ДОКУМЕНТОВ**

Рассматриваются новые инструменты и подходы к созданию электронных копий документов, которые могут быть использованы специалистами при оцифровке фондов.

*Ключевые слова: облачные технологии, социальные сети, PDF, компрессия.*

Viktor S. Kurnatov

e-mail:kurnatoff84@yandex.ru

State Universal Scientific Library of the Krasnoyarsk Territory,  
Krasnoyarsk, Russia

### **NEW DIRECTIONS IN THE COURSE OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF SPECIALISTS IN DIGITIZATION OF DOCUMENTS**

This paper discusses new tools and approaches to creating electronic documents that can be used by specialists in digitizing documents.

*Keywords: cloud technologies, social networks, PDF, compression.*

Развитие технологий, в т. ч. и информационных, затрагивает все области деятельности современного общества. Обеспечение информацией общества происходит из разных источников, одним из которых являются библиотеки разнообразных направлений. Традиционные бумажные носители медленно, но неизбежно эволюционируют в носители электронные, равно как библиотечные бумажные каталоги эволюционируют в каталоги электронные. Это развитие обеспечивает увеличение скорости поиска и получения читателем необходимой ему информации. Так как темп жизни неизбежно растет, этот прирост скорости приходится очень кстати. Кроме того, растут и объемы информации, а чем больше объем, тем сложнее его

контролировать и оперативно вычлнять из общей массы конкретный необходимый сегмент.

Информационно-коммуникационные технологии в деятельности библиотек призваны облегчить следующие задачи: структурированный учет информации, оперативный поиск информации, хранение электронных копий, систематический учет оригиналов. Вопрос об оцифровке фондов с каждым годом становится все более актуальным для каждой библиотеки. Это связано с проблемой утраты объектов культурного наследия, которая стоит перед библиотеками в мировом масштабе. Библиотеки не всегда обладают достаточными площадями, условиями и финансированием, чтобы качественно сохранить документы, а также организовать многопользовательский доступ к печатным изданиям и исторической документации.

По итогам мониторинга и анкетирования, проведенного среди библиотек региона, на базе отдела электронных ресурсов и справочно-библиографического обслуживания ГУНБ Красноярского края был разработан цикл мероприятий по повышению квалификации специалистов библиотек, занимающихся оцифровкой. В данный цикл вошли:

- учебный курс повышения квалификации библиотечных работников, занимающихся оцифровкой;
- вебинары;
- индивидуальные консультации.

Для проведения учебного курса, была разработана программа. Цель реализации программы – повышение профессионального уровня сотрудников библиотечных учреждений края, осуществляющих перевод в цифровую форму документов из фондов библиотек. В результате обучения слушатель приобретает следующие знания:

- основные задачи и цели оцифровки документов в библиотеке;
- принципы формирования коллекций;
- нормативно-методическое обеспечение создания электронных коллекций в библиотеках;
- основные технологические процессы по переводу документов библиотечного фонда в электронный вид;
- критерии отбора фондов для создания электронных копий;
- основные требования к техническому оборудованию и программному обеспечению процессов сканирования и обработки документов;
- требования к сохранности документного фонда при оцифровке.

После прохождения практических занятий каждый участник самостоятельно выполняет весь цикл перевода печатного издания в электронный аналог, используя в работе полученные умения:

- проводить анализ повреждений документов;
- определять тип и вид сканеров, используемых для оцифровки документов;

- производить сканирование документов с использованием планшетного сканера;
- осуществлять распознавание сканированного документа и редактирование изображения с использованием программы ABBYY FineReader;
- осуществлять обработку электронной копии в среде Adobe Photoshop;
- осуществлять обработку электронной копии с использованием графических редакторов (Ps, Gimp, Pixlr).

Пропорционально развитию информационно-технологического прогресса возникает острая необходимость расширения области возможностей использования ИТ в рамках библиотеки. Одним из инновационных направлений, внедренных в образовательный процесс, являются облачные технологии (cloud technologies).

Облачные технологии – технологии обработки данных, в которых компьютерные ресурсы предоставляются интернет-пользователю как онлайн-сервис: серверы, приложения, сети, системы хранения и т. д. Можно отметить два основных направления применения данных технологий в библиотечных процессах – онлайн графический редактор и хранение данных.

Зачастую в муниципальных библиотеках нашего Красноярского края присутствует нехватка техническо-аппаратной базы, что усложняет процесс обработки графических изображений оцифрованных документов. В этом случае уместно использование графического онлайн-редактора Pixlr. Данный сервис позволяет проводить необходимые манипуляции с графическим файлом любого типа, не используя ресурсы компьютера пользователя, все вычислительные процессы происходят на сервере.

Таким образом, у работника появляется возможность осуществлять деятельность на маломощных ПК. Интерфейс интуитивно понятен и ресурс полностью русифицирован, повторяет рабочее поле программы Adobe Photoshop (рис. 1). Использование данного сервиса дает нам возможность выполнять следующие операции: цветокоррекция; удаление артефактов; обрезка изображений; коррекция загибов.

Вторым применимым в библиотечном деле направлением облачных технологий является хранение данных. В настоящее время существует несколько сервисов, которые бесплатно предоставляют в пользование дисковые пространства для хранения данных: например, ЯндексДиск – до 10 Гб; The Vox – до 10 Гб; Google Drive – до 15 Гб; Mega.nz – до 50 Гб; Mail Облако – до 100 Гб (при условии, что аккаунту более 5 лет) и др. Таким образом, для муниципальных библиотек это прекрасное подспорье при условии нехватки локального дискового пространства. Эти сервисы позволяют:

- грузить документы в личную папку;
- делиться ими;
- управлять папками;



- публиковать их;
- организовывать совместный доступ к файлам;
- просматривать видео, изображения, слушать музыку без скачивания на свое устройство.

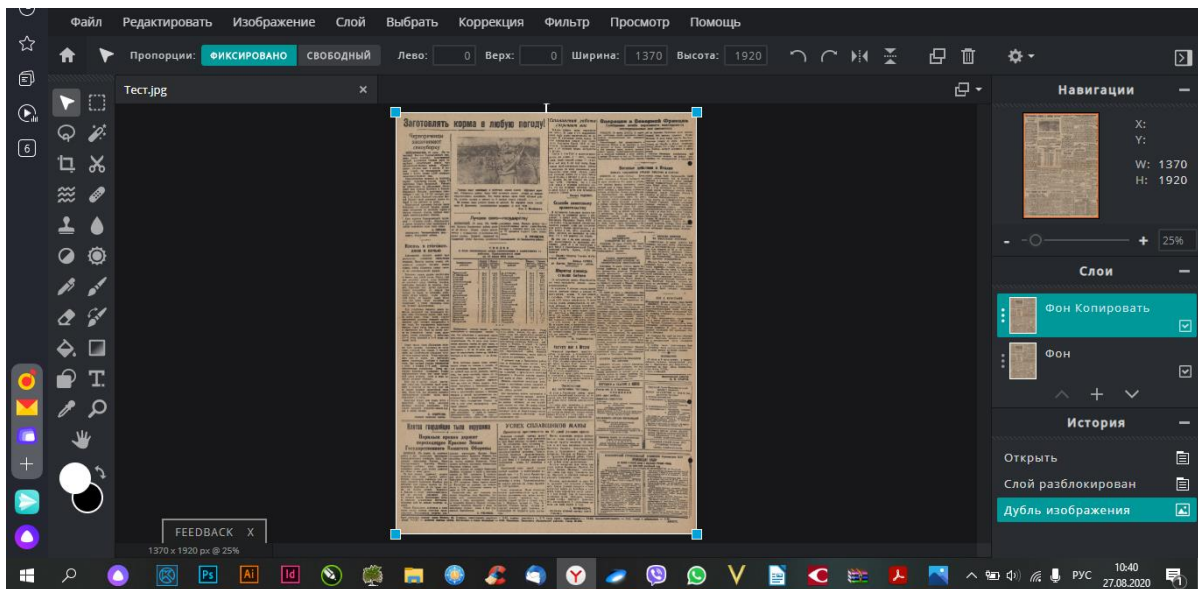


Рис. 1

Каждый из этих сервисов имеет свою программу-клиент, которая позволяет оптимизировать фоновую загрузку контента и обновление изменений в режиме реального времени.

Неотъемлемая часть технического прогресса заключается не только в появлении новых возможностей программного обеспечения и появления новых сервисов, но и в улучшении качества получаемых изображений. К сожалению, с увеличением уровня качества увеличивается и объем файла.

Мною был обнаружен интересный алгоритм компрессии, который позволяет значительным образом сжать массив файлов и при необходимости развернуть их в изначальный формат с минимальной потерей качества. Алгоритм заключается в следующем:

1. Сканируем изображение в формат TIFF без использования штатных компрессий типа LZW и JPEG. Как видно из рис. 2, размер файла 60 Мб, а общий массив файлов составляет 2,68 Гб.

2. Мы создаем из этого массива PDF, используя Abbyy FineReader (настройки сохранения среднего качества). Как видим на рис. 3, полученный PDF-файл имеет размер 17,2 Мб. Таким образом, мы можем сохранять массивы в облаках в сжатом виде.

Если возникает необходимость получить изображение хорошего качества, нам нужно открыть PDF-файл через графический редактор Adobe Photoshop. В этом случае у нас открываются изображения в формате TIFF

без штатной компрессии, имеющие приблизительно тот же объем и такое же разрешение, как в исходном изображении. Но небольшая потеря качества все же имеется: как видно из изображения (слева изображение из PDF, справа исходное), есть небольшое искажение цветокоррекции, при увеличении масштаба просмотра в 300 % имеются мелкие артефакты.

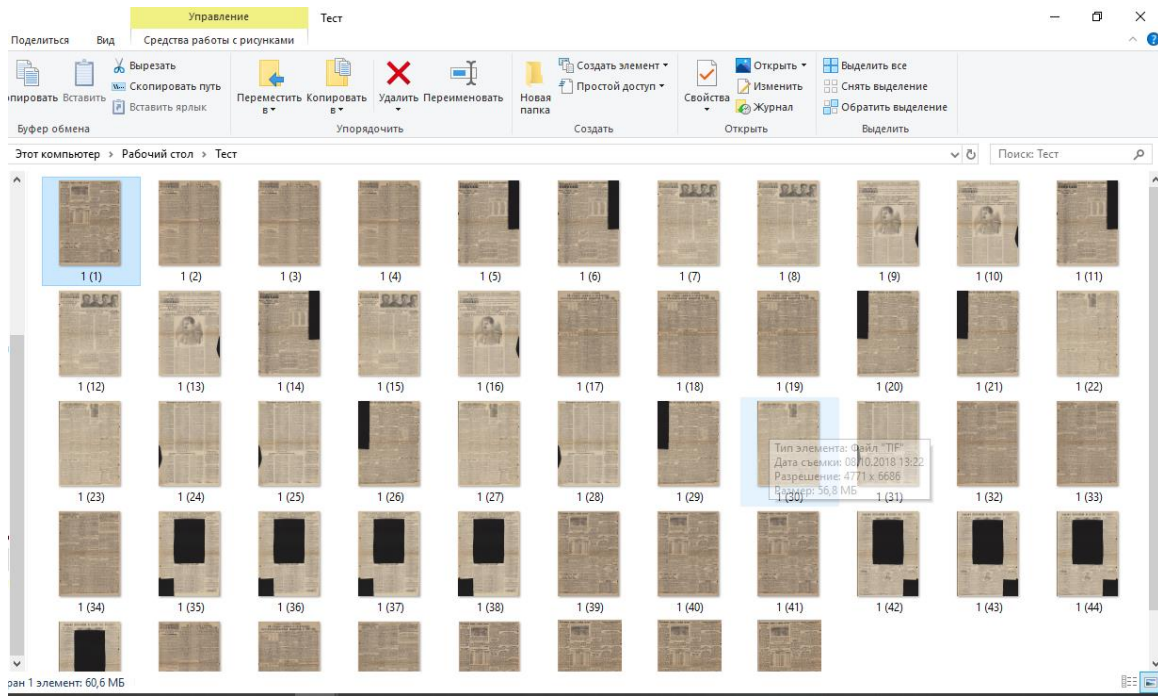


Рис. 2

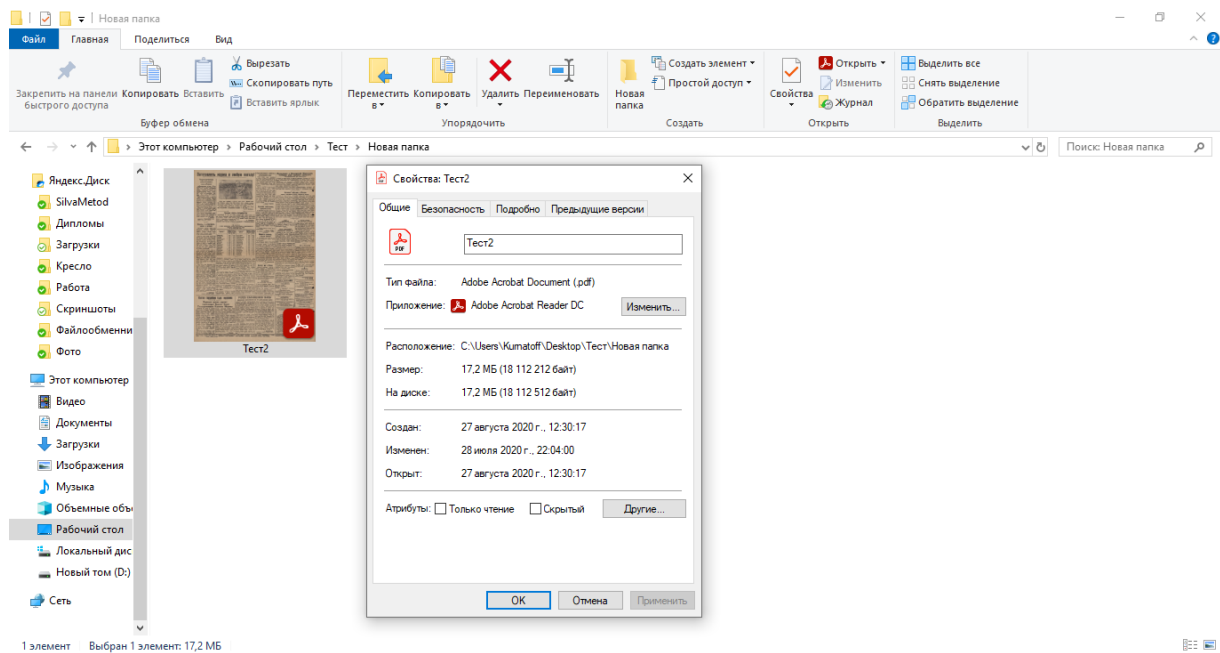


Рис. 3

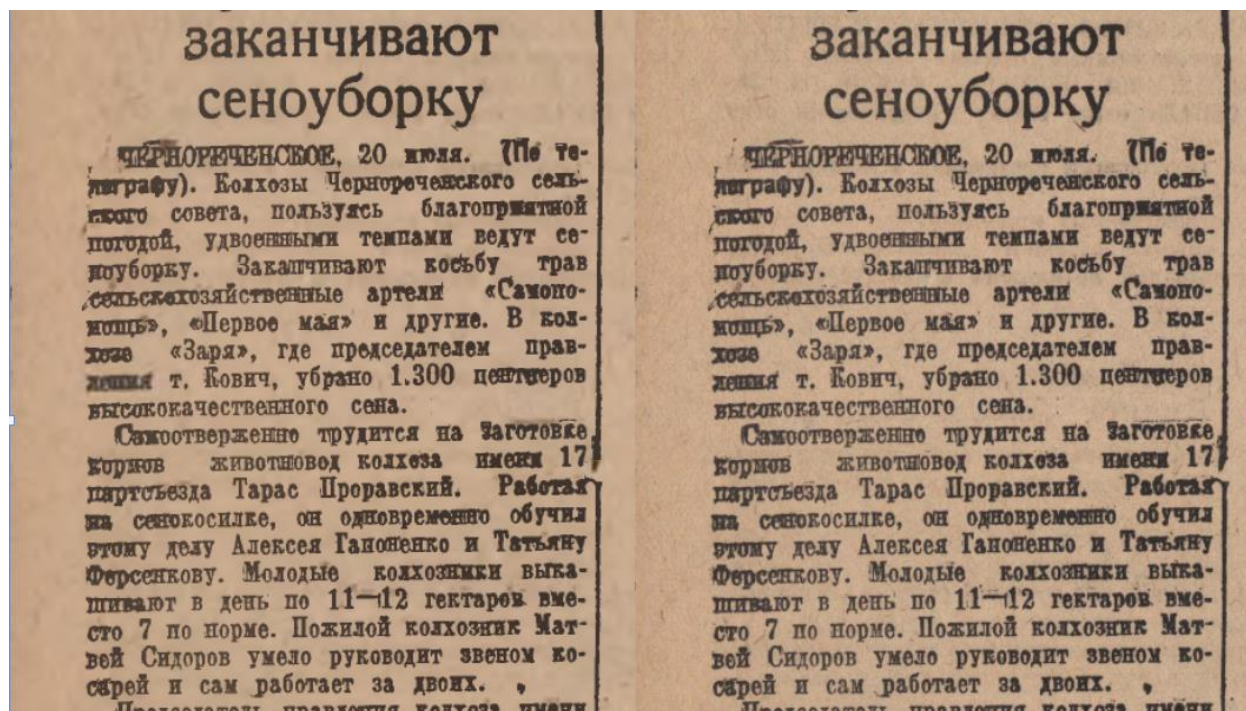


Рис. 4

Таким образом, мы имеем метод сжатия, благодаря которому в библиотеках, не имеющих достаточной аппаратно-технической базы, можно создавать хранилища оцифрованных документов, используя облачные технологии и простейшие лингвистические и графические редакторы.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ  
И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ  
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ: РЕСУРСЫ  
И ПЕРСПЕКТИВА**

УДК 373

**Г. Н. Гиматдинова**

e-mail: frenchwomen\_2014@mail.ru

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева,  
Красноярск, Россия

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)**

Опыт дистанционного обучения математике в период пандемии показал, что для математической подготовки обучающихся целесообразно использовать различные цифровые образовательные ресурсы в качестве дополнения к традиционной форме обучения. В статье представлены примеры цифровых ресурсов, которые применимы на уроках математики в условиях очного обучения.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение, цифровые образовательные ресурсы, урок математики, Google Forms, Яндекс.Формы, Quizizz, Kahoot, Wizer, Padlet, Skysmart.

Galiya N. Gimatdinova

e-mail: frenchwomen\_2014@mail.ru

Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia

## **DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN MATH LESSONS (FROM WORK EXPERIENCE)**

The experience of distance learning in mathematics during a pandemic has shown that for the mathematical training of students, it is advisable to use various digital educational resources as an addition to the traditional form of education. The article presents examples of digital resources that are applicable in mathematics lessons in a face-to-face learning environment.

*Keywords:* distance learning, digital educational resources, math lesson, Google Forms, Yandex.Forms, Quizizz, Kahoot, Wizer, Padlet, Skysmart.

Дистанционное обучение не является чем-то новым для образовательной системы. Однако в условиях коронавирусной пандемии школы были вынуждены перейти на дистанционную форму обучения, а учителя, обучающиеся и их родители кардинально изменить свой образ жизни.

Каждый учитель должен был в минимальные сроки перестроить свою систему проведения занятий, освоить новые технологии для органи-

зации учебного процесса, а также перебороть страх перед проведением онлайн-занятий.

За период удаленного обучения учителя столкнулись с огромным количеством трудностей: технические проблемы, переизбыток общения с обучающимися через различные каналы связи, предоставление доступа к заданиям для отработки учебного материала, организация обратной связи, оценивание обучающихся и другое. Порой и в классе детей контролировать достаточно сложно, а следить за тем, как они осваивают материал в онлайн-режиме, намного труднее или кажется вовсе невозможным.

Несмотря на все сложности, которые возникали во время дистанционного обучения, стоит отметить, что многие учителя за достаточно короткий срок перебороли себя, взялись за освоение цифровых технологий, делились опытом друг с другом, учились на ошибках других. По окончании учебного года начали появляться исследования о применении различных цифровых ресурсов в образовательном процессе [1].

Безусловно, дистанционное обучение не заменит традиционное, но именно оно может стать инструментом, позволяющим переосмыслить подходы к обучению. Как отмечают в ЮНЕСКО, «полученный опыт показал, что традиционные формы и методы обучения могут быть дополнены альтернативными форматами» [2].

Большое количество цифровых ресурсов, предлагаемых как отечественными, так и зарубежными разработчиками, ранее отпугивало часть учителей от их использования в обучении. При выборе того или иного сервиса для педагогов ставилась задача понимать, какими возможностями обладает сервис, его содержание, структура, насколько он будет прост в освоении, а это отнимает достаточно много времени. При этом необходимо учитывать специфику преподаваемого предмета, в частности, математики. Выбранные онлайн-ресурсы должны стать помощниками учителя и его обучающихся, а также выполнять требования ФГОС основного и среднего общего образования.

Согласно ст. 16 Федерального закона об образовании, реализация образовательных программ может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [3]. Концепция развития математического образования предусматривает возможность использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для достижения необходимого уровня образования с поддержкой индивидуализации обучения [4].

В рамках данной статьи рассмотрим несколько цифровых инструментов, которые использовались педагогами на уроках математики основной и старшей школы в период дистанционного обучения и являются перспективными в качестве дополнения к традиционным средствам обучения.



Выбор ресурсов был сделан на основе опыта автора и носит рекомендательный характер.

В период дистанционного обучения для организации тестирования с целью обучения и контроля знаний, для установления обратной связи между учителем и обучающимися, проведения викторин и опросов [5] использовались различные цифровые ресурсы: Google Forms, Яндекс.Формы, Quizizz, Kahoot и др. Они являются достаточно известными сервисами среди педагогов, так как существуют не первый год. Однако хотелось бы подчеркнуть их значимость в образовательном процессе, в частности на уроках математики.

Сервисы Google Forms и Яндекс.Формы, имея достаточно простой интерфейс, позволяют в короткий срок освоить их и использовать в качестве инструмента для домашнего задания. Учитель для конкретного урока может разработать обучающий тест, т. е. школьники будут видеть свои результаты сразу, иметь возможность посмотреть подсказки, которые внёс учитель, или контролирующий тест без ответов и решений. Предлагать тесты можно обучающимся для закрепления материала, или в начале изучения темы, например, при реализации модели «перевернутый класс». Создавая дидактический материал самостоятельно с помощью предложенных ресурсов, учитель сможет учитывать особенности школьников, корректируя их деятельность.

В случае желания педагога создавать собственный онлайн-контент для обучающихся, выдавать их по расписанию и отслеживать их выполнение, можно воспользоваться Google Classroom. Сервис подойдет для реализации различных моделей смешанного обучения. Обучающиеся будут иметь возможность просматривать задания, оставлять свои комментарии, задавать вопросы педагогу. Таким образом, благодаря этому сервису есть возможность перенести часть очного обучения в виртуальное пространство, тем самым не останавливая его, а, наоборот, постоянно поддерживая связь между участниками образовательного процесса.

Предметная составляющая в процессе математической подготовки важна для обучающихся. Учителю необходимо постоянно учитывать их потребности в получении знаний, разнообразить деятельность как на уроке, так и дома. На помощь для решения этой задачи могут прийти сервисы Quizizz, Kahoot или их аналоги. Учитель создаёт задания по текущей теме и предлагает обучающимся сыграть в разработанную для них игру. Одним из достоинств этих приложений является то, что педагог может использовать уже готовые задания и не тратить своё время для набора текста задачи, а лишь выбрать подходящие.

Следующий сервис, который можно взять на заметку учителю математики, – виртуальная доска Padlet, которую в основном используют педагоги гуманитарного цикла. Padlet – это инструмент для совместной работы

обучающихся. Рассмотрим несколько вариантов использования сервиса в процессе математической подготовки: подготовка виртуальной выставки или стенгазеты, например, при изучении исторических фактов о математике; представление результатов информационного поиска по изучаемой теме; создание учебной среды для обучающихся путем расположения на доске конспектов, видеоматериалов, справочной информации и т. д. по определенной теме; оформление творческих и исследовательских работ, проектов по математике; организация обратной связи при выполнении домашнего задания, рефлексии обучающихся. Одним из достоинств доски является возможность сохранения информации в офлайн-режиме, её печати или демонстрации на интерактивной доске и дальнейшем использовании на уроках.

В качестве домашнего задания учителя могут предлагать задания в виде рабочих листов. Минус печатных заданий состоит в том, что они могут быть только текстовые, с рисунком, а иногда хочется добавить аудио- или видеоматериалы, анимацию, поэтому учитель ищет способ создавать рабочие листы со всеми возможными форматами. Среди ресурсов, позволяющих разрабатывать рабочие листы, выделим сервис Wizer. Созданный дидактический материал можно предлагать обучающимся в качестве домашнего задания для закрепления изучаемого материала, при этом имеется возможность для самопроверки. Учитель может использовать готовые листы, редактировать их, тем самым экономя личное время. Различные форматы заданий (например, добавление текстовых полей, сопоставление, задание на прослушивание и т. д.) позволяют заинтересовать школьника к их выполнению.

В период дистанционного обучения на помощь школьным педагогам появился сервис Skysmart – интерактивная рабочая тетрадь по различным предметам. На данный момент, Skysmart находится на доработке, однако его уже сейчас можно отнести к перспективным цифровым ресурсам. Задания тетради разработаны в соответствии с учебниками из Федерального перечня, имеется тренажер для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. Учитель может формировать подборку интерактивных заданий из готовых коллекций автоматически. Сервис позволяет быстро проверять выполненные задания, результат виден моментально. В будущем планируется дополнить Skysmart возможностью проверить письменные домашние задания.

Незаменимым помощником для организации дистанционного обучения стали платформы, содержащие образовательный цифровой контент по различным предметам и для обучающихся разных ступеней образования. Своё внимание мы обратили на сервисы, в которых соблюдается преемственность обучения. Они охватывают начальную, основную и старшую школы, а также включают математику, алгебру и геометрию. Такими цифровыми ресурсами являются, например, РЭШ (Российская электронная



школа) и ЯКласс. Данные ресурсы содержат не только теоретический материал, который можно предложить обучающимся, но и тренировочные задания, позволяющие использовать для закрепления изучаемой темы, для отработки навыков решения, для организации проверочных и контрольных работ.

Сервисы Skysmart, РЭШ, ЯКласс и др. освобождают учителей от проверки тетрадей, но ими не следует увлекаться. Важно соблюдать баланс между использованием цифровых ресурсов и средств традиционного обучения математике.

Практика проведения дистанционного обучения в условиях пандемии позволила пересмотреть взгляд на цифровые образовательные ресурсы в процессе обучения математике. Их использование при грамотном и рациональном подходе может облегчить работу педагога, сэкономить его время, а также разнообразить деятельность обучающихся, учитывать потребности современных школьников.

#### Список литературы

1. Сапрыкина Д. И., Волохович А. А. Проблемы перехода на дистанционное обучение в Российской Федерации глазами учителей // Факты образования НИУ «Высшая школа экономики». 2020. № 4 (29). URL: <https://ioe.hse.ru/mirror/pubs/share/368265542.pdf> (дата обращения: 07.08.2020).

2. Лутхра П. Настало время переосмыслить образование // Курьер ЮНЕСКО. 2020. № 3. URL: <https://ru.unesco.org/courier/2020-3/nastalo-vremya-pereosmyslit-obrazovanie> (дата обращения: 07.08.2020).

3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. 2020 г.). URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/> (дата обращения: 25.07.2020).

4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации: утв. Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506> (дата обращения: 10.08.2020).

5. Гиматдинова Г. Н. Цифровые инструменты для организации обратной связи в дистанционном пространстве урока математики // Международная научно-практическая интернет-конференция «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе», г. Москва, 2020. URL: <http://news.scienceland.ru/2020/04/28/цифровые-инструменты-для-организаци/> (дата обращения: 10.08.2020).

УДК 004.9

**А. М. Каплунов**

e-mail: kaplunov.alex@gmail.com

Московский государственный педагогический университет, Moscow, Russia

Школа им. Маршала В. И. Чуйкова, Москва, Россия

## **ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕБНОЙ И ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ИНФОРМАТИКИ В РАМКАХ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Системное и взаимосвязанное использование специально разработанных проектных заданий и интернет-сервисов во внеурочной деятельности обучающихся способствует выработке у будущих выпускников знаний и умений в области решения повседневных и профессиональных задач с использованием актуальных информационных технологий.

*Ключевые слова: информатика, информационные технологии, решение повседневных и профессиональных задач, проектные задания, интернет-сервисы, внеурочная деятельность.*

Alexey M. Kaplunov

e-mail: kaplunov.alex@gmail.com

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

Marshal Chuikov School, Moscow, Russia

## **INTEGRATION OF EDUCATIONAL AND EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE STUDY OF THE BASICS OF COMPUTER SCIENCE IN THE FRAMEWORK OF BASIC GENERAL EDUCATION**

The systematic and interconnected use of specially developed project assignments and Internet services in the extracurricular activities of students contributes to the development of future graduates' knowledge and skills in the field of solving everyday and professional problems using relevant information technologies.

*Keywords: informatics, information technology, solving everyday and professional tasks, project assignments, Internet services, extracurricular activities.*

Использование учителями проектных заданий и задач в учебной деятельности не ново и об использовании данного подхода в обучения представлено множество трудов.

Проектные задания учат планированию своей деятельности, формируют навыки поиска оптимальных решений задач, предполагают экспериментальную деятельность и совместную работу, а также позволяют находить практическое применения полученным в рамках проектной деятельности знаниям.

Интернет-сервисы зачастую способны сделать процесс образования более интересным, ярким и не менее познавательным.

Внеурочная деятельность, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся.

В настоящее время важное место в мировой системе образования занимает Международный некоммерческий частный образовательный фонд, основанный в 1968 г. «International Baccalaureate» (Международный бакалавриат). Он включает в себя программы обучения на разных уровнях. Программа МУР (Основная школа) Международного бакалавриата была полностью пересмотрена после двадцати лет развития, а затем вновь запущена в 2014 г. Целью пересмотра была задача в удовлетворении потребностей нового поколения студентов, учителей и школьных общин.

Одной из предметных областей МУР является Design. Задачи предметной области Design, согласно официальным документам, разработанным неправительственной организацией Международный бакалавриат (International Baccalaureate), разделены на четыре группы: постановка вопроса/проблемы и анализ; разработка идей; создание решения; оценка. Представленные задачи являются также и этапами реализации персональных проектов, реализуемых обучающимися в конце обучения программы МУР. Таким образом, предметная область Design весьма тесно «связана» и пересекается с проектной деятельностью.

В ранее проводимом исследовании была подтверждена необходимость разработки и использования учителями системы внеурочной деятельности школьников при обучении предметной области Design программы МУР (основная школа) Международного бакалавриата.

Внеурочная деятельность школьников при изучении основ информатики в рамках основного общего образования безусловно также нуждается в определенной системе. Подобная система также должна быть основана на использовании интернет-сервисов и проектных заданий. Процесс разработки такой системы влечет за собой решение многих трудоемких задач.

В рамках проводимого исследования была разработана Модель системы внеурочной деятельности. В рамках основного общего образования и предмета «Информатика» в глобальном (общем) виде Модель системы внеурочной деятельности может быть представлена следующим образом (см. рисунок).



Рис. Модель системы внеурочной деятельности

Актуальность данной модели обуславливается:

- мировыми и отечественными тенденциями изменения условий формирования личности;
- необходимостью создания современной и эффективной системы внеурочного обучения Design, полностью удовлетворяющей интересам обучающихся, их родителей, государства и общества;
- спецификой возраста обучающихся.

Система внеурочного обучения является способом и средством углубленного понимания детьми изучаемых явлений и процессов в области информатики и информационных технологий.

Грамотный и системный подход к интеграции учебной и внеучебной деятельности школьников при изучении основ информатики в рамках основного общего образования значительно повысят у будущих выпускников знания, умения и способности в области решения повседневных и профессиональных задач с использованием актуальных информационных технологий.

Разработанная модель была апробирована и внедрена в ГБОУ Школа имени Маршала В. И. Чуйкова. На первоначальном этапе была выдвинута гипотеза, цели и задачи, а также составлена программа эксперимента. За-

тем были разработаны пути и способы фиксирования результатов и началась непосредственная реализация. В заключение была произведена количественная и качественная обработка полученных результатов эксперимента, анализ и обобщение результатов, формулирование выводов.

На примере использования разработанной системы внеурочной деятельности в пятых и шестых классах *подтверждена гипотеза* о том, что грамотное и системное использование проектных заданий и интернет-сервисов во внеурочной деятельности обучающихся в рамках предметной области Design программы МУР (основная школа) Международного бакалавриата будет способствовать получению обучающимися самых актуальных знаний, умений и конкретных навыков для решения повседневных жизненных задач, реализации проектных задач и, как следствие, повышению качества обучения.

Из результатов анализа среднего общего балла успеваемости выявлено, что общий средний балл у экспериментальной группы вырос практически на один балл по сравнению со средним общим баллом успеваемости у контрольной группы.

Обучающиеся в рамках разработанной и реализуемой системы внеурочной деятельности получают самые актуальные знания и умения по средствам системно-деятельного подхода, овладевая конкретными навыками для решения повседневных жизненных и профессиональных задач.

Заметно повысился средний уровень успеваемости у обучающихся экспериментальной группы. Уровень успеваемости по информатике и предметной области Design повысился у подавляющего большинства обучающихся экспериментальной группы.

Как и предполагалось, разработанные *проектные задания*, реализуемые в рамках внеурочной деятельности в пятом классе, помогли обучающимся гораздо быстрее и легче воспринимать программу по предмету информатика в шестом классе.

Используемые в рамках разработанной и реализуемой системы внеурочной деятельности различные интернет-сервисы, с которыми познакомились обучающиеся в рамках внеурочной деятельности, они в последствии использовали для решения повседневных жизненных, личных и профессиональных задач.

Так, анкетирование показало, что интернет-сервисы для изучения программирования обучающиеся продолжают использовать для более углубленного изучения и развития алгоритмического мышления. Онлайн графические редакторы и сервисы для создания мультипликаций и логотипов используют преимущественно творческие обучающиеся для подготовки своих выступлений.

Интернет-сервисы для создания лент времени стали пользоваться большой популярностью у участников экспериментальной группы. Многие

обучающиеся используют их на различных предметах в школе и жизни для представления хронологической информации в более наглядной форме.

В рамках данной работы проверена эффективность именно интернет-сервисов и проектных заданий как ключевых элементов разработанной системы.

Учитывая непродолжительный период проведения эксперимента, полностью подтвердить эффективность использования всей разработанной системы внеурочного обучения, интернет-сервисов и проектных заданий при обучении предметной области Design невозможно, однако *с уверенностью можно сказать*, что на начальном этапе апробирования использование разработанных системы и проектных заданий эффективно.

Гипотеза о том, что *грамотное и системное* использование учителями и педагогами проектных заданий и интернет-сервисов во внеурочной деятельности обучающихся в рамках предметной области Design программы МУР (основная школа) Международного бакалавриата будет способствовать получению обучающимися самых актуальных знаний, умений и конкретных навыков для решения повседневных жизненных задач, реализации проектных задач и, как следствие, повышению качества обучения на начальном этапе *подтверждена*.

Внедрение и активное использование учителями и педагогами интерактивных интернет-сервисов, отвечающих современным требованиям к качеству образования несомненно делают процесс образования более интересным и ярким. Над особым образом спроектированными проектными заданиями обучающиеся активно и с заинтересованностью продолжают работать и во внеурочной деятельности. Использование обучающимися всевозможных интернет-сервисов сейчас способствует решению повседневных жизненных и профессиональных задач ими в будущем.

Учитывая современные реалии и наш быстроменяющийся технологичный мир, учителям несомненно стоит активно использовать в своей деятельности проектные задачи и современные интерактивные интернет-сервисы.

### **Список литературы**

1. Гриншкун В. В. Информационные технологии и дизайн: международный опыт применения [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «Киберленинка». 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/informatsionnye-tehnologii-i-dizayn-mezhdunarodnyu-opyt-primeneniya-issledovatel'skih-podhodovk-obucheniyu-informatike> (дата обращения: 17.11.2018).

УДК 378

**Ю. И. Назарчук**

e-mail: kasyanova-2005@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург, Россия

## **ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ**

В статье рассматриваются специфические черты интерактивного обучения. Исследуются организационно-методические подходы, с помощью которых у обучающихся формируется способность применять новые знания и умения в практической деятельности. Особое внимание уделяется процессу организации эффективного коммуникативного взаимодействия в ходе интерактивного обучения. Рассматриваются примеры результативных интерактивных технологий в профессиональном обучении.

*Ключевые слова: онлайн-образование, электронное обучение, CMS, курсы, онлайн-сервисы, контент, база данных.*

**Yuliya I. Nazarchuk**

e-mail: kasyanova-2005@mail.ru

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design,  
St. Petersburg, Russia

## **E-LEARNING TOOLS AND TECHNOLOGIES USED IN ONLINE LEARNING**

The article discusses the specific features of interactive learning. The organizational and methodological approaches, which help to form the ability of students to apply new knowledge and skills in practical activities, are studied. The particular attention is paid to the process of organizing effective communicative interaction during interactive learning. The examples of effective interactive technologies in vocational training are considered.

*Keywords: online education, e-learning, CMS, courses, online services, content, database.*

Одно из наиболее распространенных средств деятельности человека – информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), которые становятся катализатором и определяющим источником информатизации общества [1]. Приоритетное направление этого процесса – информатизация образования, обеспечивающая достижение двух стратегических целей:

во-первых, повышения эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования ИКТ; во-вторых, качества подготовки специалистов в разных областях общественной жизни. В этой связи внедрение и развитие технологий электронного обучения имеет широкую перспективу и затрагивает не только технические, экономические, социальные, но и психолого-педагогические факторы.

Электронное обучение использует множество технологий, некоторые из которых были разработаны специально для него, в то время как другие удобно дополняют процесс обучения (например, компьютерные игры). Коммуникационные технологии также широко используются в электронном обучении. В электронной почте, мессенжерах, форумах сообщений и социальных сетях мы видим множество инструментов, которые каждый интернет-пользователь может использовать в любое удобное время.

Существуют также технологии, которые созданы в дополнение к другому программному обеспечению и включают новые функции. Например, программное обеспечение, которое добавляет доску на вашем инструменте видео-конференц-связи, чтобы не только увидеть вас или ваших коллег, но и совместно использовать экран, что позволяет участникам конференции представить презентацию, одновременно комментируя посредством микрофона. Электронное обучение позволяет эффективно использовать технологии баз данных и CMS (Content Management System) [2]. Эти два метода работают вместе и сохраняют содержание курса, результаты тестирования и записи учащихся. Данные хранятся в базе данных, а CMS предоставляет пользовательский интерфейс для добавления, обновления и удаления данных. Хорошая LMS (система управления обучением) часто предоставляет инструменты отчетности для создания и хранения отчетов о ходе работы.

Инструменты и технологии электронного обучения, используемые для повышения качества контента, разнообразны. Программное обеспечение, такое как Flash и PowerPoint, поможет пользователю создавать интересные презентации высокого качества и с богатым графическим сопровождением. Также доступны пакеты обработки текстов и HTML-редакторы, которые позволяют просматривать содержимое текстовых файлов и производить над ними различные действия – вставку, удаление и копирование текста, контекстный поиск и замену, сортировку строк, просмотр кодов символов и конвертацию кодировок, печать и т. п., что делает обучение намного эффективнее. Существует также множество открытых онлайн-сервисов, которые можно использовать для создания интерактивных элементов для различных курсов, таких как викторины и игры.

При дистанционном обучении, где преподаватель и студент разделены значительным расстоянием, а сам процесс обучения осуществляется при помощи почты, телевидения, Интернета и т. п., встаёт вопрос о роли



преподавателя. В отличие от традиционной системы образования преподаватели больше сконцентрированы на студенте. Они предоставляют типовые и индивидуальные учебные материалы для студентов в ходе личных встреч и консультаций. Одна из самых важных функций обучающего персонала – разрабатывать, проверять и претворять в жизнь программные наборы средств обучения, включая материалы для самоподготовки. Логично, что преподаватель дистанционного обучения должен обладать специальными профессиональными навыками и особыми коммуникативными качествами. Для эффективной работы ему необходимо освоить новейшие подходы и методы взаимодействия со студентами и постоянно отслеживать современные направления и изменения в преподаваемой им дисциплине. Быть в курсе последних новостей и достижений становится его главной обязанностью. Поэтому можно сказать, что преподавателю дистанционного обучения присущи следующие характерные особенности: знание предмета, компетентность, приспособляемость и гибкость, взаимопомощь, терпение и терпимость, способность к творчеству, новаторство, взгляд в будущее, энергичный и динамичный подход, мотивация и преданность построению карьеры в дистанционном обучении. В этих условиях система управления обучением предлагает такие опции, как обмен мгновенными сообщениями между коллегами, электронная почта и другие инструменты, которые гарантируют, что учащийся и преподаватель находятся на расстоянии одного клика друг от друга [3].

Говоря об успехе LMS, в первую очередь подразумевают, что сайт электронного обучения отличается легкостью навигации, хорошей архитектурой и организацией контента, а также содержит высококачественный материал. Повседневные задачи включают в себя и распространение новых материалов и отправку, получение и оценку заданий. Хорошо спроектированная LMS гарантирует, что эти задачи будут эффективно решены, что ее пользователи могут легко использовать широкий диапазон функций, которые являются важной частью процесса электронного обучения.

Помимо простоты и дизайна LMS, не менее важным фактором для привлечения и удержания внимания студента является собственно материал. Роль учебной программы заключается в том, чтобы разработать успешный курс и предложить как учителям, так и учащимся набор руководящих принципов [4].

Рассмотрим, что такое качественный контент. Проблема анализа в данном случае заключается в субъективности и относительности оценки качества. Действительно, кому-то может быть достаточно пяти минут просмотра видео о маркетинге, а кому-то требуется подобная информация, последовательно излагаемая в течение 30 минут. Кто-то отдает предпочтение строгому графическому сопровождению текста, а кто-то предпочитает смешные гифки и мемы, которые не всегда соответствуют стилю статьи.

Итак, под контентом мы рассматриваем учебный материал, подразумевая его следующую типологию: текст, видео, аудио, картинки, инфографика, презентации.

Несмотря на то, что под контентом понимают не только текст, большинство публикаций посвящены именно текстуальной стороне учебного материала. Такой перекос обусловлен переходом от традиционных учебников к инновационным методам преподавания и сохранением доминирующей роли текста в обучении. Однако современный контент может и должен быть разнообразным по характеру и подаче. Именно поэтому не только программная среда должна быть хорошо разработана и эффективна, но и качество контента должно соответствовать высокому уровню быть LMS.

В качестве примера рассмотрим курс по астрофизике. Вы отыскали в сети интересное, на ваш взгляд, видео, которое подтверждает и дублирует весь подготовленный вами текстовый материал. Возникает вопрос: будет ли добавление видео к материалу правильным? Необходимо помнить, что для любого веб-сайта, приложения или программного продукта совместимость всегда остается актуальным и крайне деликатным вопросом. Преподаватель должен быть уверен, что публикуемый им материал совместим со всеми возможными веб-браузерами или платформами, которые используют учащиеся. Кроме того, следует избегать излишних перегрузок процесса обучения, предлагая простой, доступный и интересный контент (не дублировать одну и ту же информацию из разных источников).

Следование этим ключевым моментам будет способствовать созданию благоприятной, эффективной электронной среды обучения. При наличии необходимых компонентов учебные заведения онлайн-обучения имеют возможность не только предоставлять студентам наборы навыков и базу знаний, которые им необходимы, но и виртуальную образовательную платформу, которая помогает внести вклад в будущий успех (и служит образцом передового опыта) индустрии электронного обучения.

Онлайн-образование в наше время один из самых актуальных, активно развивающихся и широко используемых способов саморазвития и самообразования. Уверены, что в ближайшей перспективе онлайн-образование с удаленным получением знаний и их контролем онлайн без непосредственной встречи с преподавателями станет достойной альтернативной традиционной системе образования, расширяя возможности всех участников образовательного процесса.

Развитие электронного обучения является своевременным и адекватным откликом системы образования России на происходящие в мире процессы интеграции, глобализации и информатизации. Электронные средства обучения способствуют систематизации, обобщению конкретных способов деятельности, открывая возможности для комплексного развития личности и ее самообучения. Таким образом, организация учебно-педаго-

гического процесса с использованием электронных технологий обучения создает условия для увеличения объема индивидуальной работы, способствует формированию у студента стратегий, способов и приемов самообучения. Кроме того, использование технологий электронного обучения является основой для усиления позитивной мотивации обучения студентов и их активизации.

**Список литературы**

1. Вьюшкина Е. Г. Массовые открытые онлайн-курсы: теория, история, перспективы использования // Известия Саратовского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2015. Т. 15. № 2. С. 78–83.
2. Корнилова И. М. Социологические исследования среди молодежи по вопросу современного высшего образования // Гуманитарные науки в современном образовании: проблемы, решения, перспективы развития: сб. науч. тр. М., 2014. С. 131–143.
3. Смирнова Ж. В., Чайкина Ж. В. Дистанционное образование как процесс управления обучением // Мир науки. 2017. Т. 5. № 2. С. 1–7.
4. Пиневиц Е. В. Дистанционное обучение: проблемы и решения // Международный научный журнал. 2017. № 6. С. 106–110.

УДК 371.123

**М. С. Ружников**

e-mail: ruzhnikov@mail.ru

Школа № 1552, Москва, Россия

## **О ВОПРОСЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ИКТ-НАСЫЩЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ШКОЛЫ**

В статье сформулированы вопросы обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога на высоком уровне для взаимодействия с обучающимися, их родителями (законными представителями) в ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среде, а именно: потребность общества в педагогах, которые готовы и способны к эффективной профессиональной коммуникации; недостаточный уровень использования информационно-коммуникационных технологий в деятельности педагога; отсутствие широкого распространения системы развития коммуникативной компетентности педагога при цифровой трансформации образования.

*Ключевые слова: коммуникация, цифровая экономика, информационно-образовательная среда (ИОС), профессионально-коммуникативная деятельность педагога, деловое общение, профессиональное развитие педагога.*

Mikhail S. Ruzhnikov

e-mail: ruzhnikov@mail.ru

School № 1552, Moscow, Russia

## **ON THE QUESTION OF PROFESSIONAL-COMMUNICATIVE ACTIVITY OF TEACHER UNDER THE CONDITIONS OF THE ICT-SATURATED INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL**

The article formulates the issues of ensuring a professional communicative activity of a teacher at a high level for interaction with students, their parents (legal representatives) in an ICT-rich information and educational environment, namely: the need of society for teachers who are ready and capable of effective professional communication, insufficient use of information and communication technologies in the teacher's activities; lack of widespread use of the teacher's communicative competency development system in the digital transformation of education.

*Keywords: communication, digital economy, information and educational environment (IOS), professional communication activities, business communication, professional development of a teacher.*

В условиях цифровой трансформации большинства отраслей экономики и сфер жизнедеятельности все развитые страны заложили строительство экономики нового типа, где именно образование играет фундаментальную роль как источник формирования новых технологий, развития науки и человеческого капитала.

Изменения сегодняшнего дня настолько значительны, что мир вступает, возможно, в крупнейший за всю историю технологический переход, когда фактор избыточности природных ресурсов и дешевизна труда перестают быть факторами, способствующими росту. Совокупно эти изменения оцениваются как «новая промышленная революция» или, в более узком смысле, как «технологическая революция», в основе которой лежит переход от массового производства стандартизированной продукции к гибкому высокопроизводительному производству, выпускающему индивидуализированную продукцию [1].

В эпоху цифровой трансформации осуществляется появление новых цифровых технологий и, как следствие, совершенствуется автоматизация труда. Следует отметить, что радикально изменяется содержание профессиональной деятельности большинства специалистов, появляются новые задачи перед участниками рынка труда, а значит, изменяется подход к подготовке кадров, способных решить эти задачи.

Вместе с тем образование рассматривается не в качестве продукта конечного потребления, а как средство для дальнейшего производства добавленной стоимости, которое обеспечивает национальный и глобальный экономический рост [2].

Традиционная система образования с ее существенно отложенными во времени эффектами не успевает перестраиваться под задачи цифровой трансформации. Это обуславливает, с одной стороны, необходимость проведения постоянного мониторинга востребованности компетенций и специалистов цифровой экономики, с другой – требует перехода от фрагментарного обучения к перманентному, в течение всей жизни.

В последние годы государство предпринимает все больше усилий, направленных на преодоление отставания российской системы образования от стран – цифровых лидеров. Проводится реформа общего образования, которая уже обеспечила улучшение показателей качества школьного обучения по сравнению с предыдущими годами, согласно исследованиям PISA 2015 и TIMSS 2015 [3]. Достигнутых успехов пока недостаточно, чтобы говорить о готовности российской системы образования к решению необходимых задач в условиях цифровизации и платформизации. Естественным путем следования государства по адаптации системы образования к потребностям цифровой экономики может быть обновление.

Проблема обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационной образова-

тельной среды школы переходящей этапы цифровизации особенно актуальна. Феномен информационно-образовательной среды в образовательных организациях различного уровня активно исследуется в современной педагогике. Анализ работ И. Г. Захарова, Е. В. Мельниковой, Ю. С. Брановского, Ю. Г. Коротенкова позволяет нам увидеть множество граней понятия «информационно-образовательная среда»: от технократического до гуманистического подходов. Однако все авторы совпадают во мнении, что современные информационно-коммуникационные технологии существенно расширяют содержание, состав и возможности компонентов образовательной деятельности.

Термин «информационно-образовательная среда» обозначает новую сущность интеграции образовательной и информационной сред и может рассматриваться как системно организованная совокупность информационного, технического и учебно-методического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом образовательного пространства [4]. И. Г. Захарова рассматривает информационную образовательную среду как сложную систему, аккумулирующую, наряду с программно-методическими, организационными и техническими ресурсами, интеллектуальный, культурный потенциал, содержательный и деятельностный компоненты, самих обучаемых и педагогов, при этом управление данной системой основано на целевых установках как общества, так и субъектов образовательного процесса [5].

Рассматривая проблему обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды школы, мы опирались на уже изложенные теоретические положения [6, 7].

Информационно-образовательная среда рассматривается как область реализации информационно-образовательных отношений (субъектных и объектных), является прямым посредником и непосредственным участником межсистемного взаимодействия, т. е. ее средствами обеспечивается диалог субъекта образования в среде и со средой. Основными компонентами информационно-образовательной среды являются: программно-аппаратные средства, обеспечивающие необходимые инструменты и доступ к среде, средства коммуникации, контент – информационно и содержательно значимое наполнение информационного ресурса [8].

Одним из главных факторов обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды школы является повышение информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса.

Цифровые технологии создают новые, ранее недоступные возможности для персонализации образования, обеспечивают максимальный учет

индивидуально-личностных характеристик обучающегося для выстраивания его образовательной траектории и выбора оптимальных технологий и методик обучения.

Использование передовых технологий диагностики позволяет определить пробелы в знаниях ученика и, основываясь на полученной информации, скорректировать структуру курса персонально для каждого. Кроме того, персонализация, постоянный анализ способностей и успеваемости обучающегося позволяют обеспечить более высокий уровень профориентации, что, в свою очередь, повышает точность выбора будущей профессии и создает новые возможности для широкой профессиональной самореализации.

Кроме того, большое значение для работы имеет рефлексивный компонент. Если человек задумается о том, что ему важно понять и принять себя, развить свои сильные стороны, преодолеть недостатки, научиться находить конструктивные способы взаимодействия с другими людьми – это и будет тот самый первый шаг в начале большого пути, вершиной которого является совершенствование личности, ее развитие. В дальнейшие путешествия всегда идут с проводниками, коими и являются в школьной жизни педагоги-психологи и учителя [9].

При этом можно сказать, что в профессиональной сфере деятельности педагога – в области коммуникаций может функционировать два вида общения: деловое и профессиональное. Деловое общение – это целенаправленное взаимодействие субъектов профессиональной деятельности по непосредственному или опосредованному созданию продукта этой деятельности и (или) продвижению его по рынку товаров и услуг. Профессиональное общение – это целенаправленное взаимодействие субъектов в профессиональной деятельности по потреблению продукта этой деятельности. [10]

Решение вопроса о выборе средств, пригодных для совершенствования компетентности в профессионально-коммуникативной деятельности педагога, зависит, прежде всего, от того, каким образом интерпретируется, понимается, само общение. В социальной психологии в структуре общения выделяются три основных компонента: коммуникативный обмен, взаимодействие и восприятие человека человеком (Г. М. Андреева) [11].

Вместе с тем анализ литературы по теме исследования показал, что, несмотря на имеющиеся теоретические и прикладные исследования, проблема обеспечения профессионально-коммуникативной деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды школы не являлась предметом специального исследования.

Реализация задачи обеспечения высокого уровня профессионально-коммуникативной деятельности педагога затруднена из-за целого ряда объективных и субъективных противоречий и проблем [9], дополнить которые можно следующими:

- необходимость и целесообразность использования информационно-коммуникационных технологий в деятельности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среде школы и недостаток практико-ориентированных исследований, посвященных данной проблеме;
- востребованность профессиональных компетенций, позволяющих эффективно взаимодействовать в меняющихся привычных моделях поведения и деятельности;
- отсутствие в сформировавшейся за последние годы системе дополнительного профессионального образования и повышения квалификации педагогических стратегий развития профессионально-коммуникативной деятельности в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды образовательной организации.

### Список литературы

1. Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России: экспертно-аналитический доклад (под науч. рук. В. Н. Княгинина). 2017. М.: ЦСР. 136 с. URL: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf> (дата доступа: 03.07.2020).
2. Коршунов И. А., Гапонова О. С. Непрерывное образования взрослых в контексте экономического развития и качества государственного управления // Вопросы образования: ежеквартальный научно-образовательный журнал. 2017. № 4. С. 36–59.
3. Пентин А. Ю., Ковалева Г. С., Давыдова Е. И., Смирнова Е. С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. № 1.
4. Беляев Г. Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений. М.: ИЦКПС, 2000. 115 с.
6. Захарова И. Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Тюмень: ГОУ ВПО «ТГУ», 2003. 45 с.
6. Зенкина С. В. Информационно-коммуникационная среда, ориентированная на новые образовательные результаты: монография. М.: Просвещение, 2007. 80 с.
7. Коротенков Ю. Г. Информационная образовательная среда основной школы. М.: Академия АйТи, 2011. 152 с.
8. Ступина В. С. Информационно-образовательная среда как фактор профессиональной социализации будущего педагога // Вестник ЧГПУ. 2013. № 10. С. 237–244.
9. Ружников М. С. К вопросу о формировании коммуникативной компетентности педагога в условиях ИКТ-насыщенной информационно-образовательной среды школы // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. 2016. Т. 16. С. 85–90.
10. Монжиевская В. В. Общение в профессиональной деятельности: сущность, функции, критерии функционирования // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. 2015. Т. 11. С. 37–45
11. Петровская Л. А. Компетентность в общении. Социально-психологический тренинг. М.: Изд-во МГУ, 1989. 216 с.



УДК 373.1

**А. Л. Семенов<sup>1</sup>, С. А. Поликарпов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: alsemno@ya.ru

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия,  
Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга  
ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия,  
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>e-mail: polik@mi-ras.ru

Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, Москва, Россия

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ШКОЛЫ И РОЛЬ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В НЕЙ. ПРОБЛЕМЫ И ПАРАДОКСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИХ ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ\***

Математика является основой цифровых технологий, критически важных для всей нашей цивилизации. В то же время интерес школьников к этому предмету в разных странах падает. В докладе анализируются причины такого падения и обсуждаются перспективы его преодоления.

*Ключевые слова:* цифровая трансформация образования, математическое образование, математическая грамотность, цифровая (вычислительная) компетентность.

**Alexey L. Semenov<sup>1</sup>, Sergey A. Polikarpov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: alsemno@ya.ru

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia  
Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing  
FRC «Computer Science and Control» of RAS, Moscow, Russia,  
Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>e-mail: polik@mi-ras.ru

Steklov Mathematical Institute of RAS, Moscow, Russia

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF SCHOOL AND THE ROLE OF MATHEMATICS AND INFORMATICS IN IT. PROBLEMS AND PARADOXES OF MATHEMATICAL EDUCATION AND THEIR DIGITAL SOLUTION**

Mathematics is the backbone of digital technology, critical to our entire civilization. At the same time, the interest of schoolchildren in this subject in different countries is falling. The report analyzes the reasons for this decline and discusses the prospects for overcoming it.

---

© Семенов А. Л., Поликарпов С. А., 2020

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14152 «Фундаментальные основы формирования математической грамотности для цифрового общества на начальном уровне образования».

*Keywords: digital transformation of education, mathematics education, mathematical literacy, digital (computational) competence.*

«Парадокс математического образования» (ПМО): математика становится все более важным элементом современной цивилизации – все цифровые технологии построены на математических методах и результатах; отношение школьников к математике во многих странах ухудшается – дети теряют к ней интерес и не видят в ней смысла. Уровень математического образования разных категорий выпускников падает.

Чтобы разобраться с этим парадоксом, полезно понимать, как реально используется математика в профессиональной деятельности людей и в повседневной жизни человека XXI в. Количество профессионалов, работающих в области фундаментальной математики, растет, но остается незначительным. Это не значит, что детей, из которых могут получиться математики, не надо мотивировать, находить, поддерживать, в частности, организуя для них «спецшколы». Но речь не о них, а о более массовой школе.

В нашей стране, как и во многих других, продолжается нехватка IT-профессионалов в самом широком смысле, начиная от разработчиков микросхем и заканчивая прикладными математиками, создателей новых алгоритмов и моделей реальности и психики. И это предполагает работу с математикой в школе, уже более массовую, чем для первой категории учащихся. Такая работа выражается, в частности, в попытках, иногда успешных, введения «кодинга», начиная с детского сада [1]. Особенно важна при этом вариативность школьного курса технологии, о котором речь пойдет ниже.

Распространена и, видимо, справедлива, точка зрения, в соответствии с которой и массовая школа должна учитывать наличие указанных двух категорий профессионалов, давать всем детям некий минимальный уровень математики, заинтересовывать математикой, вовлекать в ее изучение большинство детей и т. д. Тогда шансов найти и будущих исследователей станет больше. И это одна из причин, по которой падение интереса к математике в школе было бы важно остановить. Страна, которой это удастся сделать, получит конкурентное преимущество.

Продолжим наше рассмотрение. Значительна численность профессионалов (хотя все еще их меньшинство), которые используют сложное программное обеспечение в своей работе. К ним относятся, например, дизайнеры, инженеры, врачи, юристы и финансовые аналитики. Для многих из них понимание того, «как это устроено внутри» не так уж обязательно. Также не обязательно понимание этого для рядового «пользователя», достающего из кармана мобильник, чтобы сделать звонок или пересчитать сумму налога.

Мы сказали «не обязательно», но все же считаем, что «желательно». Для водителя такси желательно понимать, как работает двигатель внутреннего сгорания, для автослесаря, мы надеемся, это более желательно, для автолюбителя – менее, для пассажира такси – еще менее. Но при этом иногда каждому бывает важно понимать, «что происходит», когда говорят, что «искра в землю ушла». Точно так желательно понимать, как устроены графики в журнале «Эксперт» или «Деньги», или как происходит архивирование видеофайлов. Особенно острым данный вопрос становится в XXI в. и с каждым годом (месяцем, днем) все острее и острее, поскольку развитие цифровых технологий ускоряется, а человек постоянно сталкивается с новыми ситуациями. Человеку приходится самому строить модели из готовых математических кирпичиков, например, выбирая кратчайший маршрут, или рассчитывая свои расходы, или планируя ремонт и т. п. При этом он, как правило, держит в руке калькулятор. Но еще более важно, что человека во все большей степени окружает искусственный интеллект, которому все больше будет поручаться моделирование реальности и принятие решений. Критически важным становится понимание того, как искусственный интеллект работает и понимание того, какие решения он принимает и как эти решения обосновываются. И в основе такого понимания (как и в основе построения ИИ) лежит математика.

Таким образом, нам бывают нужны, пусть очень грубые, модели происходящего, и математика есть часть этих моделей.

Но помимо внешних причин изучения математики есть и внутренняя мотивация, для обычного школьника более существенная. Задача может быть интересной сама по себе, а не потому, что ее содержание пригодится «в жизни», особенно если пригодится оно через десять лет. Это значит, что задача должна выглядеть новой и неожиданной, иметь правильный индивидуальный уровень сложности для ученика (находиться в зоне его ближайшего развития).

Обычно речь идет еще об одной цели школьной математики, значимой для всех. Иван Яковлевич Депман апокрифически приписал Ломоносову лозунг: «А математику уже затем учить следует, что она ум в порядок приводит» [2]. Это лозунг соответствует нашей мечте о том, чтобы наши выпускники, обучившись математическому способу понимания и построения рассуждений, даче определений, нахождению ошибки в доказательстве, построению опровергающего примера и т. д., умели делать это самостоятельно, притом не только в сфере математики и ее применения в жизни, но и в более широком контексте, например в юридическом. Ясно, что для достижения цели переноса способов рассуждения, вырабатываемых математикой, в новые контексты, нужно такие новые контексты, хотя бы в математике, ученикам предоставлять. Еще одна причина, обуславливающая важность фактора новизны в математике, это полезность человеческо-

го качества пре-адаптивности – готовности встретить что-то НЕожиданное, НЕпредвиденное и эффективно с этой новизной справляться.

**Ситуация в нашей школе.** Итак, вот цели, которые желательно достичь, и которые, можно надеяться, будут эффективно достигаться и содействовать повышению интереса к математике, мотивации к ее изучению, – это сформировать у учащихся способности:

1. Логично рассуждать, в т. ч. вне математики.

2. Моделировать реальность, используя готовые математические модели и строя новые.

Безусловным достоинством российской, в частности советской, школьной математики является ее «задачность» [3]. Это означает не выучивание фактов, а применение их при решении задач. Сегодня это принято называть «компетентностным подходом», за вычетом того существенного, что задачи эти берутся не из жизни, а из задачника. В школьном курсе алгебры мало «теорем» и много задач, в геометрии теорем много, но и задач не так уж мало. Однако:

- Задачи школьной математики однообразны. Безусловно, и при решении тригонометрических уравнений бывают «тонкие, неожиданные ходы», но до тонкостей массовый школьник не доходит. Характерно, что когда мы ввели в текстовые задачи ЕГЭ ограничение целочисленности, вроде «какого количества ящиков будет достаточно», то это воспринималось почти как революция. Конечно, эти задачи быстро стали «стандартными», но все же расширили «область стандартного».
- С «прикладной» точки зрения все школьные уравнения решаются системами компьютерной алгебры и именно к этим системам при необходимости и обращается профессионал. Текстовые задачи, как уже было сказано, однообразны и условны. Прикладное значение геометрии сводится к некоторым фактам, которым уделяется незначительная часть объема школьного курса.
- Логическое рассуждение в алгебре почти отсутствует. Фактически большинство учеников просто учатся копировать заданный образец, за таким копированием логика исчезает. В геометрии доказательства теорем также выучиваются, а не отыскиваются самостоятельно, логических построений в геометрических задачах оказывается не так много, а степень новизны в этих задачах невелика.
- Школьная математика, ЕГЭ, учебники, учителя игнорируют цифровые технологии математической деятельности. Показательно, что, например, школьная «математическая статистика», анализ данных в массовых российских учебниках не предполагают никаких цифровых технологий. Хотя этот раздел в российских учебник появился уже в век цифровых технологий, в начале «эпохи больших данных», но школа и здесь оказалась в доцифровом мире.

**Что делать?** В потере качества математического образования и потере интереса к нему часто обвиняют ЕГЭ. Действительно, задача подготовиться к честной сдаче обязательного экзамена по традиционному курсу математики, будь то ЕГЭ или выпускной экзамен советской школы, является сильным ограничением в достижении наших целей. Но, может быть, надо иначе подойти к содержанию и школьного курса, и ЕГЭ?

Если кратко сформулировать самое важное, что нужно было бы сделать в школьной математике, то это давать много принципиально новых и индивидуальных задач, учитывая тематику, более непосредственно ориентированную на современный мир, в частности, цифровые технологии. Это мир логики, языка, комбинаторных объектов – конечных символьных последовательностей: цепочек, конечных совокупностей (мешков).

Запас таких задач есть в так называемой «занимательной математике». Заметим, что слово «занимательная», интересная – здесь не только рекламный ход. В этом действительно отличие этих задач от потока однотипных школьных задач.

В связи с обсуждаемыми проблемами стоит остановиться на отечественном курсе информатики, прежде всего, на его математическом компоненте. Этот курс проектировался математиками (в т. ч. и автором настоящих строк), которые так или иначе соприкасались с цифровыми технологиями, прежде всего – с программированием и с обучением ему. Для нас тогда введение информатики в школу было, помимо прочего, способом модернизировать школьную математику «снаружи». В какой-то степени эта попытка удалась. Именно:

1. Задачи по построению алгоритмов и возможность их наглядного выполнения на экране компьютера значительно расширяют поле математических объектов, необходимая существенная новизна достигается намного легче, чем в школьной алгебре.

2. Естественно возникают и некоторые «занимательные» задачи, по существу состоящие в построении алгоритмов. Задачи на развитие «алгоритмического мышления» часто приобретают наглядную форму, например, для робота в лабиринте.

3. Многие приемы в построении алгоритмов, с одной стороны, относятся именно к тем моделям, которые возникают в математике и могут быть перенесены в другие сферы (например, стратегия «разделяй и властвуй»), с другой стороны, они используются и в серьезном, взрослом программировании, и, что существенно, используются в жизни.

Разумеется, в курсе информатики предлагаются, наряду с математической моделью выполнения программ, и абстрактное математическое описание работы компьютера.

Значит ли это, что нужно совсем отказаться от «непрерывной» математики? Конечно нет. Абстракция действительного числа – важнейшее до-

стижение математики, так же как и элементарные функции – синус, экспонента. Но центр тяжести должен быть перенесен с «приведения выражений к виду, удобному для логарифмирования» на самостоятельное открытие свойств функций, базовых формул и тождеств, общих формул для решения уравнения, а также решения простейших уравнений в количестве, достаточном для понимания общего принципа, но без обязательного достижения высокого уровня безошибочности, технической сложности формульных преобразований. После этого решение уравнений ученик может передавать системе компьютерной алгебры и вместе с этой системой решать все школьные и нешкольные уравнения.

Приближением к цели моделирования является отечественный курс физики, прежде всего – в основной школе. В идеализированном случае там действительно присутствует эксперимент: шарик катится по желобу, движок реостата перемещается, маятник качается. Заметим, что существенное приближение к этому идеалу становится возможным благодаря цифровым технологиям: цифровым датчикам положения, температуры, давления, тока и т. д. и системам компьютерной алгебры. При этом, с одной стороны, разумным образом многократно снижаются временные затраты на проведение эксперимента и наглядное представление его результата, с другой – возникают реально используемые учащимся объекты – цифровые датчики, в которых «зашифо» большое количество физических эффектов и технологических принципов. Системы компьютерной алгебры также позволяют разгрузить ученика и учителя от преодоления алгебраических трудностей и ошибок и сосредоточиться на физической сущности явлений и их математических моделях. Еще одна роль физического эксперимента, как в самом кабинете физики, так и удаленного, доступного телекоммуникационно, – это быть источником данных для анализа методами статистики и машинного обучения. Тем самым мы продвигаемся к важной цели математического образования – освоению элементов искусственного интеллекта. Обсуждение темы школьной физики как правильного места для математического моделирования заслуживает отдельного рассмотрения.

Как быть с геометрией? Внимание к ней в школе резко упало в ту пару лет, когда ее не включили в ЕГЭ. Сейчас оно восстанавливается. Как уже видно из предыдущего, мы считаем, что роль геометрии – это прежде всего решение разнообразных посильных задач. Объем геометрии в часах может быть даже несколько увеличен, но при этом курс должен быть выстроен так, чтобы для учащихся разного уровня было обеспечено достаточное количество разнообразных задач для решения. При этом важно, чтобы логика поддерживалась наглядностью. Это свойство школьной геометрии многократно усиливается в системах динамической геометрии, где можно точно и красиво построить чертеж, после этого его наглядно трансформировать с сохранением построенной конфигурации (инцидентности элементов).

Как должен выглядеть сектор школьного образования «Математика – информатика – физика – технология»? Вырисовывается следующий вектор развития школьного математического образования.

1. Расширение спектра задач, существенное усиление фактора новизны, что даже более существенно, чем включение той или иной отдельной области математики. Включение принципа новизны в концепцию ЕГЭ.

2. Применение компьютера как инструмента математической деятельности, в частности, для эксперимента, наглядности (визуализации), анализа данных (статистики) и алгебраических вычислений.

3. Физика как естественное поле для математического моделирования и анализа данных с применением цифровых технологий.

4. Алгебра – достижение всех результатов, предусмотренных ФГОС и примерными программами и многих других результатов учащимися, использующими системы компьютерной алгебры.

5. Геометрия – формирование системы целей и системы задач (а также исследовательских заданий, проектов) различной трудности. Эти системы, размещенные на цифровой платформе учения, позволяют строить индивидуальные образовательные маршруты, рассчитанные на обязательное достижение всех намеченных целей. Такой персонализированный подход к обучению, при условии соблюдения ФГОС, возможен и для других областей и предметов, но для геометрии он особенно важен. В дополнение – использование динамической геометрии для эксперимента.

6. Информатика – использование алгоритмики как источника широкого спектра новых задач и компьютера как инструмента для эксперимента – отладки – поиска ошибки у себя. Использование общей системы базовых объектов для начальной математики и математической информатики.

**Что уже делается реально?** Как со всем этим соотносится содержание современной российской школьной математики в массовой школе? Это содержание задается ЕГЭ, массовыми учебниками, массовым учителем, подготовкой новых учителей в педагогических вузах (и программах других университетов). К сожалению, во всех этих элементах указанные тенденции развития реализуются в очень малой степени, даже если рассматривать (как это формулируется во ФГОС) математику + информатику. Более того, упомянутое выше падение интереса сопровождается «падением нравов». Не видя смысла в самостоятельном решении задач, учащиеся используют решебники из сети Интернет, в лучшем случае дополняя их эффективной отечественной системой компьютерной алгебры UMS [4], а последнюю пару лет – хорватским продуктом Photomath [5].

Тем не менее отдельные изменения происходят. Например, в течение десятилетий в российской начальной школе пользуется огромной популярностью международная олимпиада «Кенгуру», во многом – детище нашего соотечественника профессора Марка Башмакова из Петербурга [6].

Задачи этой олимпиады представляют широкий спектр простых математических вопросов разной сложности. «Кенгуру» дает пример продвижения и в направлении мотивации. Задачи этой олимпиады каждый год решают миллионы детей в российской начальной школе. При этом олимпиада не поддерживается государством, а даже встречает определенное сопротивление со стороны органов управления образованием.

Системная разработка современного содержания математики + информатики ведется в течение трех десятилетий. Созданные учебники издаются издательством «Просвещение» [7] и используются в сотнях российских школ. В них сделана попытка сбалансированного введения современного, комбинаторного, логического, алгоритмического содержания, наряду с традиционным числовым.

Начиная с 1960-х гг. в нашей стране работает система математических школ, получившая мировую известность. Один из мощных потоков этой системы реализует методiku Н. Н. Константинова. Не пытаюсь описать ее в целом, обратим внимание только на одну ее черту. В ней учащиеся «делают» математику (не так важно, какую) сами. Получаемые ими задачи имеют высокую степень новизны – это отдельные леммы, шаги в доказательстве важных, понятных, мотивирующих теорем, а не повторяющиеся решения уравнений, не имеющих смысла для учащегося.

Как уже было сказано, мы во многом связываем прогресс в математическом образовании, в частности, разрешение нашего исходного парадокса, с применением в школе цифровых технологий. Одним из подходов к такому применению служит Концепция предметной области технология в школе [8]. Эта концепция предполагает значительную вариативность в содержании школьного технологического образования и применение технологии в разных школьных предметах. Исходя из этих положений, коллектив авторов готовит к изданию учебник по информатике и ИКТ, в цифровой форме которого предусмотрены модули, относящиеся к применению цифровых технологий в освоении различных школьных предметов. В частности, в модуле, относящемся к математике, будет дано введение в систему динамической геометрии GeoГeбру, становящуюся самым популярным цифровым математическим инструментом в школе [9], также там будет практикум по Математическому конструктору [10, 11]. В модуле, относящемся к физике, будут осваиваться цифровые датчики и компьютерная алгебра.

Конечно, ЕГЭ, видимо, будет оставаться основным регулятором и, в определенной степени, тормозом на пути модернизации школьного математического образования. Однако и здесь есть скромные победы. В 2021 г. впервые экзамен по информатике будет идти на компьютере и в соответствующих задачах будет встречаться реальное программирование. В ЕГЭ по математике, мы надеемся, будет разрешено в качестве ответа использовать обыкновенную дробь, компьютер это поймет.



Расширяется число участников олимпиад по математическому моделированию [12, 13].

Безусловно, ключевым моментом является подготовка новых учителей математики. В течение нескольких лет при подготовке учителей начальной школы и учителей математики в МПГУ реализовывались принципы изложенного подхода:

- усиливался задачный компонент, прежде всего, за счет «школьных» задач,
- использовался компьютер для математической деятельности.

### Список литературы

1. Бетелин В. Б., Кушниренко А. Г., Семенов А. Л., Сопрунов С. Ф. О цифровой грамотности и средах ее формирования // Информатика и ее применения. 2020. Т. 14. Вып. 4.
2. Душенко К. Гимнастика ума, или О пользе вранья // Читаем вместе, 2014. № 11(100). С. 40.
3. Фирсов В. В. Методика обучения математике как научная дисциплина // Мир образования – образование в мире. 2005. № 3. С. 65–76.
4. Universal Math Solver (UMS) – Help Step by Step / Универсальный математический решатель – подробное решение по шагам. URL: <http://www.universalmathsolver.com/ru/домашняя-страница> (дата обращения: 22.09.2020).
5. Photomath. Math Superpowers for Every Student // Photomath. Математические суперспособности для всех учеников. URL: <https://photomath.app/ru> (дата обращения: 22.09.2020).
6. Башмаков М. И. Математика в кармане «Кенгуру». Международные олимпиады школьников. М.: Дрофа, 2011.
7. Рудченко Т. А., Семенов А. Л. Информатика. 1–4 классы: учебник для общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, Институт новых технологий, 2019.
8. Концепция преподавания учебного предмета «Технология» (разработана на основании поручения Президента Российской Федерации от 4 мая 2016 г. с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной технологической инициативы (постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р). URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa> (дата обращения: 22.09.2020).
9. GeoGebra Math Apps. URL: <https://www.geogebra.org> (дата обращения: 22.09.2020).
10. 1С: Математический конструктор. URL: <https://obr.1c.ru/mathkit/> (дата обращения: 22.09.2020).
11. Дубровский В. Н. «1С: Математический конструктор» как инструмент математического моделирования // Новые информационные технологии в образовании. 2020. С. 217–220.
12. The International Mathematical Modeling Challenge. URL: <https://www.immchallenge.org/Index.html> (дата обращения: 22.09.2020).
13. Дубровский В. Н. Математическое моделирование для школьников // Компьютерные инструменты в образовании. 2017. № 6. С. 54–66.

УДК 004.9

**В. Л. Шамкуть**

e-mail: pusina@gmail.com

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Статья посвящена применению в современном мире информационных технологий в образовательной среде школьников для формирования понятийного мышления. Проведенное исследование позволяет утверждать, что применение информационных технологий в образовательной среде является незаменимой составляющей учебного процесса школьников на современном этапе развития всего процесса обучения. В статье рассматриваются возможные проблемы и перспективы применения информационных технологий в учебном процессе.

*Ключевые слова: понятийное мышление, информационные технологии, компьютер, образовательная среда, образование.*

Victoria L. Shamkut

e-mail: pusina@gmail.com

Moscow City University, Moscow, Russia

## **OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF CONCEPTUAL THINKING OF SCHOOLCHILDREN**

The article is devoted to the application of information technologies in the modern world in the educational environment of schoolchildren for the formation of conceptual thinking. The study suggests that the use of information technologies in the educational environment is an indispensable component of the educational process of schoolchildren at the present stage of development of the entire learning process. The article discusses possible problems and prospects of using information technologies in the educational process.

*Keywords: conceptual thinking, information technology, computer, educational environment, education.*

В современном мире родители, которые отправляют детей в школу, должны понимать, что обучение состоит не только из количества и объема полученных знаний. Самое главное – помощь в развитии у детей мышле-

ния и способность к здравомыслию. Рассматривая различную литературу и научные статьи, можно сказать, что программа школьного образования не совсем направлена на развитие мышления у школьников.

Именно поэтому для развития и формирования понятийного мышления у школьников нужен системный подход в обучении. Само же понятийное мышление понимается как усвоение определенных понятий, которые непосредственно располагаются в последовательности. Исходя из этого делается вывод о необходимости усвоения понятийного аппарата [1, с. 44–45].

В настоящее время образование в России постоянно модернизируется. Образовательная среда в своей структуре использует все более новые механизмы обучения школьников. Такие изменения требуют от современных учителей понимания, что необходимы новые технологии обучения. Новые технологии должны быть полезны и уметь заинтересовать обучающихся, так как мотивацию обучающихся можно отнести к особо значимой структурной составляющей любого образовательного процесса.

Применение информационных технологий в процессе образования в современных реалиях очень часто обсуждается в газетах и журналах. Именно поэтому учитель понимает очевидное применение компьютерных и информационных технологий в процессе обучения. Информационные технологии, в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, создают необходимый уровень качества обучения.

Благодаря урокам, которые проводятся учителем с помощью технологий, достигается стимулирующий эффект в обучении школьников. Ведь благодаря им у них развиваются определенные процессы, которые так или иначе необходимы для учебной деятельности. Сюда мы можем отнести восприятие, внимание, память, мышление.

Именно поэтому можно сказать, что использование информационных технологий в образовании – это довольно перспективное направление в современном мире и без него образовательный процесс будет выглядеть устарело и скучно. Ведь современные ученики уже умело владеют компьютерами и сетью Интернет. Поэтому такой процесс обучения для них более интересен и привычен. Информационные технологии позволяют повысить мотивацию к обучению за счет активного диалога между учеником и компьютером, а также обеспечивается разнообразие и красочность предоставляемой преподавателем информации (текст, звук, видео, цвет).

Что же касается самих преподавателей, то отсутствие педагогических ориентаций и твердых нравственных позиций у представителей нынешнего педагогического состава образовательных учреждений привело к снижению уровня достижений у обучающихся школ. Как таковое владение информационными навыками в корне не поможет улучшить эту ситуацию. Как считает Рубинштейн С. Л., в настоящий момент образовательная среда имеет проблемы не со стороны информационных технологий, а со

стороны того, кто ее преподносит. Именно преподаватель является слабым звеном с точки зрения информационных технологий [2, с. 99].

Если преподаватель будет развивать свой процесс обучения с помощью использования образовательных информационных технологий, то будет происходить изменение эффективности обучения. Многие эксперты приходят к такому выводу, что такое обучение повышает эффективность практических занятий школьников. Например, тех же лабораторных работ по естественно-научным дисциплинам. И непосредственно они же повышают объективность контроля знаний учащихся, скорость накопления словарного запаса при изучении иностранных языков.

Также не стоит забывать, что сетевые технологии сделали возможным дистанционное обучение в нашей стране. Вместе с тем они:

- облегчили пути поиска информации (например, Интернет, или же доступ к персональным сайтам преподавателя, если таковы имеются);
- реализуют виртуальную информационно-образовательную среду;
- развивают единое образовательное информационное пространство [3, с. 1–4].

Информационные технологии непосредственно опосредуют образовательную деятельность (выводят ее), создают условия для развития важнейших мыслительных процессов: размышлений, анализа, планирования и понимания. У человека есть время работать и принимать стратегические решения.

Можно сделать вывод о том, что необходима комплексная валеологизация образовательной системы, использующей информационные технологии. Ее целью должно стать формирование и развития у школьников личностных качеств, тем самым достигая ими азы образованности и культуры.

Стоит отметить, что многие образовательные программы, используемые в современной образовательной среде, представляются в электронном варианте. Тем самым конечно же имеют влияние на развитие и формирование понятийного мышления. Для развития именно понятийного мышления данные программы необходимы лишь в том случае, если данные они основаны на нелинейных алгоритмах. А при повторном использовании предлагают учащемуся все новые и новые ситуации, а также используют объемный банк задач разного уровня, адаптируясь к конкретному ученику [4, с. 33–34].

Несмотря на это, понятийное мышление все же формируется при работе с поиском информации (каталоги, электронные библиотечные системы и так далее). Поэтому педагогу при составлении заданий важно использовать не прямые указания для поиска (например, по набору ключевых слов, определенной тематике, обозначенной проблеме) за ограниченное

время, а формулировать их обобщенно, оставляя за обучаемыми выработку и выбор различных вариантов поиска [5, с. 72].

Очевидно, что в любой продуктивной работе за компьютером есть потенциальные возможности развития понятийного мышления. Понятийное мышление во многом зависит от того, как и какие задачи перед ним ставит преподаватель. Самое важное – это простота формулировки задачи, чтобы у учеников оставался простор для его самовыражения.

Компьютер на уроке является средством, позволяющим учащимся лучше познать самих себя. Именно он способствует их самостоятельности, т. е. дифференцированности обучения. Применяя информационные технологии в образовании, мы развиваем способности к анализу и синтезу, высокую критичность и умение находить и выделять существенные признаки, т. е. закладываем основы понятийного мышления.

Подводя итог, можно сделать некоторые выводы и выявить возможности и перспективы применения информационных технологий в образовании для формирования понятийного мышления.

1. Можно смело сказать, что при использовании информационных технологий происходит четкая взаимосвязь между учителем и учеником даже при дистанционном обучении. Весь учебный процесс и, следовательно, его результаты можно провести и на онлайн-конференциях, производить публикации научных статей и размещать различную информацию на веб-сайтах школ.

2. Также средства информатизации помогают современной образовательной среде расширяться при помощи программных инструментов, а также методов, которые непосредственно помогают развивать способности обучающихся в школе. Эти программные инструменты включают программы моделирования, исследования, интеллектуальное обучение, экспертные системы, программы для деловых игр. Фактически все современные электронные книги ориентированы на развитие понятийного мышления.

3. Благодаря использованию информационных технологий в образовательной среде происходит мотивация и заинтересованность школьников, а также развивается понятийное мышление. Из стимулов школьников можно назвать удовлетворение своего любопытства, благодаря широчайшим возможностям глобальной сети Интернет, доступу к электронным библиотекам (научно-техническим, научно-методическим, справочным и др.), интерактивным базам данных культурных, научных и информационных центров, энциклопедиям, словарям.

Поэтому с внедрением информационных технологий образовательная среда и непосредственно обучение школьников принимают формы непрерывного, индивидуально-ориентированного, гибкого и динамичного процесса.

### Список литературы

1. Жураковская В. М. Технологии и приемы формирования понятийного мышления учащихся // Сибирский педагогический журнал. 2019. № 13. С. 44–47.
2. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования / АН СССР, Ин-т психологии. М.: Изд-во АН СССР, 2017. С. 99–102.
3. Гладышева Е. Н. Возможности информационных технологий в образовании // Педагогика сегодня: проблемы и решения: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, октябрь 2018 г.). Санкт-Петербург: Свое издательство, 2018. С. 1–4.
4. Толстых Е. С. Применение информационных технологий в учебном процессе // Территория науки. 2018. № 6. С. 33–34.
5. Трайнев В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании: Информационное общество. Информационно-образовательная среда. Электронная педагогика. Блочно-модульное построение информационных технологий. М.: Дашков и К, 2015. С. 71–75.

UDC 001, 378, 37.04

**Rustem A. Sabitov<sup>1</sup>, Gulnara S. Smirnova<sup>2</sup>, Shamil R. Sabitov<sup>3</sup>,  
Natalya Yu. Elizarova<sup>4</sup>, Ekaterina A. Korobkova<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: r.a.sabitov@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: seyl@mail.ru; <sup>3</sup>e-mail: sh.r.sabitov@gmail.com

Kazan Federal University, Kazan, Russia

<sup>4</sup>e-mail: enu1604@mail.ru; <sup>5</sup>e-mail: korobkova@list.ru

Tupolev Kazan National Research Technical University, Kazan, Russia

## FORMATION OF A DISTRIBUTED INTELLECTUAL ECOSYSTEM OF BLENDED EDUCATION

The problem of the formation and development of the adaptive ecosystem of blended education is considered, which allows creating the basis for building a full-fledged educational technology. The basis for building such an ecosystem can be achievements in the field of systems theory, digitalization and artificial intelligence. Modeling and analytics of big data make it possible to form a complete set of technologies for creating an outsourcing network and digital educational chains.

*Keywords: artificial intelligence, ecosystem, educational cluster, blended learning, digitalization.*

**Р. А. Сабитов<sup>1</sup>, Г. С. Смирнова<sup>2</sup>, Ш. Р. Сабитов<sup>3</sup>,  
Н. Ю. Елизарова<sup>4</sup>, Е. А. Коробкова<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>e-mail: r.a.sabitov@mail.ru; <sup>2</sup>e-mail: seyl@mail.ru; <sup>3</sup>e-mail: sh.r.sabitov@gmail.com

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

<sup>4</sup>e-mail: enu1604@mail.ru; <sup>5</sup>e-mail: korobkova@list.ru

Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А. Н. Туполева, Казань, Россия

## ФОРМИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СМЕШАННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматривается проблема формирования и развития адаптивной экосистемы смешанного образования, позволяющей создать основу для построения полноценной образовательной технологии. Основой для построения такой экосистемы могут стать достижения в области теории систем, цифровизации и искусственного интеллекта. Моделирование и аналитика больших данных позволяют сформировать полный набор технологий для создания аутсорсинговой сети и цифровых образовательных цепочек.

*Ключевые слова: искусственный интеллект, экосистема, образовательный кластер, смешанное обучение, цифровизация.*

**Introduction.** The current stage of scientific and technological development is accompanied by a fundamental restructuring of economic systems, putting forward new requirements to increase their intellectualization. In turn, the basis of the intellectualization of any economic system is to increase the role of knowledge, skills, experience and their use to meet the diverse needs of man and society, that is, the role of human capital [1]. World education is currently in a state of uncertainty. A turning point of epochs takes place, one of the signs of which is, for example, the rapid spread of digital communication and training formats. Another sign was the understanding that existing educational programs are hopelessly outdated, that a competent person in the twenty-first century should have a completely different set of skills than previous generations.

As an alternative to existing educational platforms, a distributed adaptive mixed education ecosystem can be considered. This type of ecosystem should not only minimize the disadvantages inherent in well-known education systems, but also create the basis for building a full-fledged educational technology. In addition to purely didactic developments, the basis for building such an ecosystem can be modern achievements in the field of systems theory, digitalization, and artificial intelligence. It is also important that an intensive adaptive education accompanies a person living in the present century throughout his entire conscious life.

The potential of Russia in forming a picture of the desired and possible future education for individuals, communities, nations and the world as a whole is historically quite high. There are three main tasks:

- to understand the new social and economic challenges of this century, to determine the knowledge and competencies that will help everyone to live a prosperous and quality life;
- create the most productive educational models that can be used by people and communities for lifelong learning;
- understand how educational systems can become an instrument of change in order to achieve long-term sustainable development and protection of our civilization, the prosperity of all mankind and the biosphere [2,3].

At the same time, continuous personal development, personalization based on big data and artificial intelligence, constant updating of knowledge, skills and competencies, development of new technologies should be provided. New skills must also be formed: emotional intelligence, cognitive flexibility, the right to choose, interpersonal skills, etc.

**A systematic approach to education.** A systematic approach, as one of the main methodological principles that substantiate research activities in pedagogy, is widely used today at the stages of design, organization and management of the educational process. The increase in efficiency in the activity of a holistic system, obtained as a result of the integration of separate interconnected components, occurs due to the emergence of new properties that were initially



not characteristic of its initial components, and this phenomenon is called emergence. It seems logical that a systematic approach to pedagogy should lead to the emergence of emergent learning [4,5], which can be considered as a system consisting of specific teaching methods, tools and forms, as well as content designed and implemented in accordance with the indicated indicators of competency achievement. The balance between the traditional learning and the elements using the achievements of information and communication technologies should be based, apparently, on the analysis of the relevant educational standards, as well as on the basic categories [5] that affect the quality of training. The main structural components of educational systems - the teacher, students, goals, content, means, methods and forms - determine the whole system of activities of the teacher and student. In this list, learning tools were previously understood mainly as material and technical support of the educational process. However, recently there has been an intensive penetration into the educational process of their own mobile devices for accessing the Internet. Various devices are used both for the initial search for information on topics of interest and for self-study, for example, on online courses. Thus, the role of the electronic gadget as a learning tool has significantly increased and transformed. And from the secondary component in the hierarchy of the structural components of educational systems, "tools" moved to a fairly separate position, and their functions now consist not only in transmitting information, but also in its accumulation and structuring. As practice shows, electronic learning systems are capable of influencing both the formation and transformation of learning goals, and the formats for presenting content, methods and forms of training. It is logical that significantly transformed digital teaching aids transform the properties of the educational system as a whole. Thus, at the present stage of development of education, independent implementation, distribution and use of electronic devices in the educational process are observed. This means that the education system is gradually becoming distributed.

**Integrated Network Cluster Ecosystems.** The world economy has recently been seriously affected by the achievements in the field of artificial intelligence and the rapid development of Industry 4.0. The only opportunity to maintain and strengthen their position in the market, which will change rapidly in the coming decades, is the transformation of processes within the framework of new technological trends and integrated network cluster ecosystems. Technology has always had an impact on the business, for example, increasing productivity by replacing human labor with machines.

In modern engineering, for example, there is an active implementation of intelligent integrated technologies in the entire production and distribution value chain [6-7]. This interconnection of digital and physical systems combines almost everything from designing and planning products to the supply chain and production. The reason for this approach is a short life cycle of products, a high level of customer focus in the face of fierce competition.

**The transformation of education in the face of rapid changes.** Whenever the economic environment undergoes rapid and dramatic changes, in every area there are winners and those who are behind. Given the realities of the upcoming challenge, it is necessary to act now to become leaders and drivers of serious market changes. For the correct use of the capabilities of artificial intelligence, it is necessary to carefully and critically evaluate which model of education we present and where we want to be, when “smart education” begins to become an objective reality. Refusal to solve these problems in this case is not an entirely suitable option: competitors will step up and force other market participants to either follow their example or drop out of the competition.

Decentralized learning and outsourcing can be two key functions for the successful application of artificial intelligence in education. Today, there are already the necessary tools to expand such a bottleneck as individual training in a group, by introducing artificial intelligence methods into the learning organization process. However, in order to really get around this bottleneck, it is necessary to have a localized flexible learning space that has decentralized capacities for working next to students. Moreover, the training should be sufficiently “smart” to accept and execute orders automatically using an intelligent system, reducing or completely eliminating the need for human intervention, in addition to making initial decisions [8-9]. Naturally, in this case, the training chain discussed above will be very vulnerable to external shocks, which makes viability the main task for the management team, whose functions should be significantly different from today's management.

**Learning management system in digital transformation.** The transformation of the learning ecosystem is essentially a revolution precisely because there are not superficial, but radical changes: the ecosystem is being rebuilt from top to bottom. Learning models are changing, new universities are appearing, world-famous brands with a long history are being wiped off the face of the earth if they do not have time to join the ranks of digital innovators. Recipients of educational services have changed their behavior; they want an individual approach, unique training programs.

The type of managerial specializations required in the education system and their relative role in the management team have constantly changed since the advent of universities, which initially did not have positions based, for example, on “equality” or “sustainability”, since the need for them only developed over time. As the educational ecosystem develops, it will be necessary to develop, create, modify and replace managerial positions and responsibilities based on emerging needs.

The actual need for management will be reduced to managerial and business functions, depending on individual decisions and preferences. This “thrifty” approach to education management can be resolved only with a combination of artificial intelligence and digitalization, and to a large extent dependent on

network outsourcing within the framework of the production and educational cluster [7]. Creating flexibility for a decentralized model of education will eliminate the need to hold on to unclaimed educational capacities that will actually begin to become a burden, not an asset.

All this will create the need for new managerial functions, as well as change the content and list of responsibilities for all departments.

The main idea of the development of Industry 4.0 and CPPS is the creation of self-organizing and self-adaptive dynamic network educational outsourcing structures and curricula throughout the life cycle of the university to implement the most flexible individual training with the costs of mass stream education. This trend is already clearly visible not only in education, but also in many key sectors of the world economy and political decisions are largely determined by the increasingly fierce struggle for markets for innovative products and services.

The introduction of digitalization in education is actively and effectively hindered by a number of factors, among which, in addition to doubts about the security of digital data and the need for large investments, there are insufficient qualifications of students and trainees at all levels, the lack of effective business processes and standards for using the advantages of the digital approach. It is this approach that can provide new opportunities for new educational programs. Integrated automation, informatization and intellectualization of the basic educational technologies will ensure guaranteed growth in turnover, flexibility of training, productivity and overall university efficiency. The main difficulty is that the introduction and use of Industry 4.0 technologies and cyber-physical systems will take place under the influence of various kinds of uncertain factors, for example, indifferent, targeted, related to the uncertainty of the goals of the subjects, etc.

Very often, even the leading universities use home-made educational process management information systems, which leads to significant costs and time losses. It is much more advisable to use a multifunctional updated platform supported by a serious operator, while creating a single space for cooperation of all participants in outsourcing and educational chains.

Modeling, optimization and analytics of big data make it possible to form a complete set of technologies for creating an outsourcing network and digital educational chains, identifying the state model of all processes in real time. At each point in time, a digital double displays the status of outsourcing processes and educational chains with actual data on planning, preparing the necessary equipment, directly preparing educational programs, loading teachers, accounting and monitoring learning outcomes. The digital double can be used both for real-time decision making and for forecasting and planning outsourcing. In fact, an educational institution and companies providing outsourcing services within the framework of this approach are integrated into a single mechanism

for solving flexible individual training tasks. If, for example, an emergency occurs in the educational chain, this deviation can be noticed by the risk data monitoring tool and transferred to the simulation model to form alternative options. Simulation in a digital double can help show the spread of the influence of emergency events in the system and provides effective adaptation of action plans in accordance with the situation almost online.

**Formation of a distributed intellectual ecosystem of blended education.** Transformation of the sphere of education in accordance with modern challenges is inevitable. Technologies that have already become the driver of large-scale socio-economic changes have huge potential for application in the educational process. Already today, the use of big data processing technologies, artificial intelligence, personalization in training is no longer the subject of academic discussion and is becoming the content of real projects, educational services and platforms. To be able to respond to global challenges, participants in the educational ecosystem must very well understand the main trends in its development.

This is especially important for Russia, which for many decades turned out to be subject to "raw material dependence" and the accompanying significant centralization of public administration in everything, including education. Today, when natural wealth ceases to be the basis and guarantee of success of individual countries in the context of global competition, it is necessary to focus all attention on the development of the only truly inexhaustible resource for shaping a better future - human potential in all its manifestations

One of the most acceptable options here is Blended Learning – an educational concept in which a student gains knowledge both independently – online and in person - with a teacher. This approach makes it possible to control the time, place, pace and way of studying the material. Blended education allows you to combine traditional techniques and current technology. The model does not imply a radical rejection of full-time education, since it provides important speech and sociocultural skills. Thus, blended education is becoming an approach that educational institutions can apply “here and now”, updating the educational process. The student attends “live” classes in classrooms, but at the same time, the computer, online mode, mobile devices and special training programs, platforms and resources act as a mediator of educational activity.

Blended Learning is applicable to different audiences: it can be training for schoolchildren and students, and it can be trainings and corporate training for employees. Blended Learning is based on Distance Learning, Face-To-Face Learning, and Online Learning. This concept allows you to maintain the level of training even in case of emergency. Blended Learning teaches to organize and plan work independently, independently obtain and analyze knowledge, search and select information, make decisions, develop skills for presenting projects, and engage in self-education. There are six main Blended Learning models with

different emphasis, needs and costs [10]: Face-to-Face Driver, Rotation Model, Flex Model, Online Lab, Self-Blend Model, Online Driver Model.

It is important to analyze and carefully prepare the curriculum: to distribute the material of the course or academic year for full-time, distance and online parts; understand what can be improved with the help of modern technologies and programs; set time frames for each topic and determine the rhythm of work. It is also necessary to understand in what sequence and how often distance self-study is replaced by face-to-face exercises with “live” discussions. It is also necessary to develop or digitize a mass of working materials, select online resources and supporting programs that will be involved in training, and also create a training program or adapt online services for team work and project management to fit your curriculum.

In its pure form, these models are rarely used. Usually they are combined. The obvious advantages of Blended Learning are the flexibility of the educational process, the openness of training, the possibility of an individual approach, the development of independence, and increasing the motivation of students.

**Conclusion.** Within the framework of the proposed approach, it is possible to build a distributed educational environment integrated with the real objects of the economy of the territory, which is a component of the educational ecosystem. For territories with a high concentration of manufacturing enterprises and educational institutions, this model allows us to consider an integrated ecosystem based on the ecosystems of the territorial entities. The concept under consideration allows predicting and planning the training of required specialists, since the model of its work is closely related to enterprises in the real sector due to the fact that training takes place according to flexible programs that reflect the constantly changing requirements of enterprises to the competencies of their employees. In fact, an educational institution or a group of them is becoming an essential part of territorial industrial clusters, which makes it possible to increase the efficiency and quality of specialist training and to quickly develop new curricula and courses that will quickly develop competencies demanded by the real sector of the economy.

### References

1. Flek M. B., Ugnich E. A. Professional-educational cluster as an ecosystem // Journal of economic regulation. 2018. Vol. 9. No 4.
2. URL: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Obrazovanie-dlya-slozhnogo-obshhestva.pdf>.
3. Pakhomova N. V., Richter K. K., Vetrova M. A. Transition to a circular economy and closed supply chains as a factor in sustainable development // Bulletin of St. Petersburg University. Economy. 2017. Vol. 33, issue 2. P. 244–268.
4. Andryushkova O. V., Grigoryev S. G. Methodology for assessing the quality of education based on negentropy // Informatics and Education. 2019. No 10. P. 37–45.

5. Andryushkova O. V., Grigoriev S. G. Emergent learning in the information and educational environment. M.: Education and Computer Science, 2018. 104 p.
6. Bakhtadze N., Smirnova G., Sabitov R., Elpashev D. Identification and simulation models in logistics control systems for production processes and freighting IFAC-PapersOnLine. 2017. Vol. 50. Issue 1. Pp 14638–14643.
7. Gulnara Smirnova, Rustem Sabitov, Boris Morozov, Shamil Sabitov and Natalya Elizarova 2015 To the problem of dynamic modeling and management in an integrated environment of the industrial cluster IFAC-PapersOnLine Vol. 48. Issue 3. Pp. 1230–1235.
8. Frey C. B., Osborne M. A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? Technological Forecasting and Social Change. 2017. Pp 114, 254–280.
9. Educational ecosystems for social transformation. Global Education Futures. An Education for a Complex World: Why, Why, and How. Report on the Global Education Leaders 'Partnership Moscow forum. 2018.
10. Ark T. V. (2016, April 27). Blended, Project-Based and Social-Emotional Learning at Thrive Public Schools. Retrieved August 15, 2017, from [http://blogs.edweek.org/edweek/on innovation / 2016/04 / blended project-based and social emotional learning at thrive public schools](http://blogs.edweek.org/edweek/on_innovation/2016/04/blended_project-based_and_social_emotional_learning_at_thrive_public_schools).

UDC 37.08

## **Olga A. Fadeeva**

e-mail: [iboomer@mail.ru](mailto:iboomer@mail.ru)

Krasnoyarsk Regional Institute for Advanced Studies and  
Professional Retraining of Educators,  
Krasnoyarsk, Russia

### **TO THE PROBLEM OF PEDAGOGICAL TEACHING STAFF IN THE FIELD OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES**

The report highlights issues related to the content and methodology of training teachers in the field of modern digital technologies. The results of the analysis of existing domestic and foreign approaches to the formation of the ability and readiness to use digital tools to solve professional tasks of pedagogical activity of both future and already working teachers in the system of continuous pedagogical education are presented.

*Keywords: digitalization of education, information technologies in education, digital pedagogical competencies, post-industrial pedagogy, future teachers, distance educational technologies.*

## **О. А. Фадеева**

e-mail: [iboomer@mail.ru](mailto:iboomer@mail.ru)

Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной  
переподготовки работников образования, Красноярск, Россия

### **К ПРОБЛЕМЕ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В материалах доклада актуализируются вопросы, связанные с содержанием и методикой подготовки педагогических кадров в области современных цифровых технологий. Представлены результаты анализа существующих отечественных и зарубежных подходов к формированию способности и готовности применять цифровые средства для решения профессиональных задач педагогической деятельности как будущих, так и уже работающих учителей в системе непрерывного педагогического образования.

*Ключевые слова: цифровизация образования, информационные технологии в образовании, цифровые педагогические компетенции, постиндустриальная педагогика, будущие педагоги, дистанционные образовательные технологии.*

Today, there are a large number of approaches to identifying priority competencies that are most in demand in the near future. Every year digitalization penetrates into different sectors of the economy, primarily due to the devel-

opment of digital technologies, as well as the risk of losing competitiveness. Education did not stand aside, digitalization has become quite dense in higher educational institutions, as well as in schools. In this regard, the issues of the formation of competencies in the field of digital technologies in modern conditions are of particular importance and relevance. The questions of organization and content of training both future and current teachers in the system of continuous pedagogical education to work in the new learning environment remain unexplored. Today, we can state that some aspects of this problem are being developed in Russian and foreign pedagogical science and practice.

Teaching a modern teacher to constantly apply digital technologies and digital tools in their activities is the most urgent task of the education system today. The current stage of Russia's socio-economic development is characterized by the country's transition to a digital society, the main content of which is the formation and development of a digital economy, which entails the transformation of all systems: production, provision of services based on the use of information and communication technologies.

In the context of digitalization of teacher education, a number of relevant components are considered, primarily related to the need to improve the quality of the educational process, ensure its continuity, individualization and personification, among them: digital technologies, digital educational environment and digital competencies. One of the major problems of modern Russian schools and additional education is the rapidly growing lag behind the requirements of digitalization of the economy and the main spheres of public life. This lag has several dimensions. First, schools do not use effective digital tools that are already actively used by children and adults in many other areas of activity. Secondly, schools do not use digital technologies to: personalize learning (choosing a path, a variety of educational materials, help with learning difficulties, using modern gadgets and online services), increase the motivation of students (interactive educational materials, educational games, virtual classes, social networks), automate routine activities of teachers and managers (such as monitoring, reporting, checking work). New digital technologies allow us to solve key educational tasks that are not solved or poorly solved by modern Russian schools based on traditional technologies.

The «digital» educator needs to be able to choose an adequate learning style that will require the creation and use of a special digital educational environment that is familiar to the generation Z, who is dependent on digital technologies [1]. Moreover, the preparation of intellectual resources of the digital economy by educational structures should cover all formats of education, including full-time, distance, virtual and interactive forms [2]. According to Irina Volkova, «digital competence often refers to the skills necessary for an ordinary citizen to learn and navigate in a digital knowledge society» [3]. To bring the pedagogical process as close as possible to the achievements of modern science,



the teacher must be able to select digital information materials, «competently» use reliable information from the Internet, create and use their own digital resources, conduct lessons remotely, etc.

The issues of the organization and content of training both future and current teachers in the system of lifelong pedagogical education for work in new learning conditions remain unexplored. Today it can be stated that in domestic and foreign pedagogical science and practice, separate aspects of this problem are being developed. So, for example, Natalya Ignatova developed an innovative structure for interaction between teachers and students involved in the implementation of digital learning, GitHub services are special tools for managing the joint work of teachers and students in a digital educational environment. Ivan Travkin analyzed a set of educational interfaces of a digital society for use in pedagogical practice, Mikhail Kushnir described scientific approaches to organizing a digital educational environment. The Victoria Department of Education and Training portal (Australia) presents a digital learning strategy that can include any of the following combinations: adaptive learning and blended learning; cool technology and electronic textbooks.

In the context of the digitalization of education and the effective use of digital tools and technologies, mobile learning, blended learning (distance learning) using distance learning technologies, interactive pedagogical technologies, online educational platforms, with the possibility of holding online meetings (lessons, webinars, master classes) and the development of digital content that ensure the continuity, variability and personalization of education, the design and support of individual educational trajectories for all categories of students. One of the serious problems of modern Russian schools and additional education is the rapidly growing lag behind the requirements of digitalization of the economy and the main spheres of public life. This lag has several dimensions. First, schools do not use effective digital tools that are already actively used by children and adults in many other areas of activity. Secondly, schools do not use the possibilities of digital technologies for: personalizing learning (choice of trajectory, a variety of educational materials, assistance with educational difficulties, the use of modern gadgets and online services), increasing the motivation of schoolchildren (interactive teaching materials, educational games, virtual classes, social networks), automation of routine activities of teachers and managers (such as monitoring, reporting, checking work). New digital technologies make it possible to solve key educational problems that cannot be solved or poorly solved by a modern Russian school based on traditional technologies.

Training teachers for using digital technologies in the educational process is one of the key tasks identified in the National Doctrine of Education of the Russian Federation until 2025, the national educational initiative «Our New School», as well as the presence in the section «Qualification characteristics of positions of educational workers» of the main qualification competencies

of teachers, such as information and communicative competences, which determine the quality of the work of employees [4]. Insufficient efficiency of traditional teaching of future teachers prompts the search for more effective technologies for the formation of digital competence. To successfully conduct classes, modern training technologies are used, such as RBL (research-based learning) and CBL (case-based learning, competence-based learning).

One of the ways to solve the lack of effectiveness of traditional training of future teachers is to strengthen the practical orientation of training, combining theoretical and practical training. This task can be solved with a contextual approach to training, which provides a natural link between the knowledge obtained and the future professional activity. The definition of contextual learning as a conceptual framework for integrating various types of student activities (educational, scientific, practical) is given by famous Russian scientist Andrey Verbitsky: «..contextual training is such that the subject and social content of future professional activity of students is consistently modeled in the language of science and with the help of the entire system of forms, methods and means of training..». Today, the concept of CBL is interpreted in different ways by different authors. Let's look at some of them below.

CBL (case-based-learning) is a method (translated from English - learning based on a case) or in another way, we can say a case-study method (translated from English - a method of specific situations, «case» in this context means – a circumstance, a situation. This method of active problem-situational analysis, which is based on learning by solving certain problems – situations (solving cases) set by the teacher to the students [5]. CBL (command-oriented education) is a method of analyzing situations, it is a method of situational learning [6].

Competency-based learning refers to systems of learning, assessment, and academic reporting that are based on students demonstrating that they have learned the knowledge and skills that they should learn as they progress through training. CBL technology (case-based learning) has some features that distinguish it from other teaching techniques used in teaching students at KSPU named after V. P. Astafyev, such as: TBL - team based learning and PBL - problem based learning [7]. When conducting classes on CBL (case-based learning) technology, future teachers, divided into several groups, are given the opportunity to analyze the pedagogical situation and solve the problem, applying the knowledge gained in the field of digital technologies. Assignments for small groups should be more difficult in level than for regular activities. This creates intellectual tension in the group, close cooperation, competition, and as a result, not only the consolidation of the acquired knowledge occurs, but also the rise to a higher level of professional skill. Students have the opportunity to apply the knowledge gained in practice, develop their critical thinking, and at the same time the learning process is the source of the development of the student's personality itself.

Along with CBL and PBL technologies, there is a microlearning approach. You should not understand it literally, «micro» does not mean reducing the curriculum of the course in 2 times, or go through the program of 2 months in one. According to Daria Volkova, the Head for the Development of Educational Technologies of Sberbank, microlearning is a general change in the approach that we apply to learning in the modern world; it is a set of educational technologies that have at least three important characteristics: short duration of content units; focus on a specific learning result, content granularity; multi-platform and multi-format.

Future teachers, interacting with other users of digital content, will be ready to effectively use information resources and technologies in order to jointly generate knowledge, as well as develop conceptual solutions to problematic situations in digital environments. The results of the analysis presented above suggest that for the successful implementation of digital training for future and working teachers, it is necessary to build on the key ideas of CBL, PBL and TBL approaches

### References

1. Coates J. Generational learning styles. Lern books, 2007. 149 p.
2. Batova M. M. Formation of digital competencies in the system «education – science – production» // Issues of innovative economics. 2019. Vol. 9. N 4. Pp. 1573–1584 (in Russian).
3. Volkova I. A., Petrova V. S. Formation of digital competencies in professional education // Vestnik Nizhnevarтовского государственного университета [Bulletin of Nizhnevarтовsk State University]. 2019. N 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-tsifrovyyh-kompetentsiy-v-professionalnom-obrazovanii> (in Russian).
4. Fadeeva O. A. Development of the teacher's ICT competence within the framework of teacher-centered e-learning in the professional development system // Open Education. 2018. № 22 (4). Pp. 34–41 (in Russian).
5. Lee D. Y. A Comparative Study of Major Constructivist Teaching & Learning Strategies for Developing Learners' Expertise: Problem-based Learning (PBL), Case-based Learning (CBL), Project-based Learning (PBL) // Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design. 2018. Vol. 34, N 3. Pp. 61–72.
6. Mammaev S. N., Magomaev M. Sh., Karlina O. A. Methods of team training as a factor of improving the quality of competence development // Economic and humanitarian research of regions, 2017, N 1. P. 51 (in Russian).
7. Cabrera I., Villalon J., Chavez J. Blending communities and team-based learning in a programming course // IEEE Transactions on Education, 2017. Vol. 60. N 4. P. 288–295.

Научное издание

**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ:  
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

Труды IV Международной научной конференции

Красноярск, 6–9 октября 2020 г.

Под общей редакцией  
**Носкова** Михаила Валериановича

Корректор *З. В. Малькова*  
Компьютерная верстка *А. А. Быковой*

Подписано в печать 15.10.2020. Печать плоская. Формат 60×84/16  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 12,8. Тираж 100 экз. Заказ № 11962

Библиотечно-издательский комплекс  
Сибирского федерального университета  
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а  
Тел. (391) 206-26-16; <http://bik.sfu-kras.ru>  
e-mail: [publishing\\_house@sfu-kras.ru](mailto:publishing_house@sfu-kras.ru)