



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Материалы III Международной научной конференции

Красноярск, 24–27 сентября 2019 года

В двух частях
Часть 1



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Материалы III Международной научной конференции

Красноярск, 24–27 сентября 2019 года

В двух частях
Часть 1

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

Красноярск
СФУ
2019

УДК 37.018.4
ББК 74.044.4
И741

Исследование выполнено при финансовой поддержке
Правительства Красноярского края, Красноярского краевого
фонда науки в рамках научного проекта «III Международная научная конференция
"Информатизация образования и методика электронного обучения"
и предприятий-партнеров АО «ИРТех» (Самара), ООО «КТС» (Красноярск),
издательства «Легион» (Ростов-на-Дону)

И741 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. – 288 с.
ISBN 978-5-7638-4179-4 (ч. 1)
ISBN 978-5-7638-4199-2

Представлены статьи секций «Автоматизация процесса обучения», «Библиотечные смарт-системы: цифровые образовательные ресурсы и средства их управления», «Диагностика процесса и результатов обучения».

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

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

УДК 37.018.4
ББК 74.044.4

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

ISBN 978-5-7638-4179-4 (ч. 1)
ISBN 978-5-7638-4199-2

© Сибирский федеральный
университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ	7
<i>Алябышева Ю. А., Веряев А. А.</i>	
Фиксация авторских особенностей текста с использованием информационной меры Кульбака – Лейблера	8
<i>Арбузов С. С.</i>	
Использование технологий потоковой передачи данных при обучении студентов вуза	14
<i>Аникьева М. А.</i>	
Шкала уровней освоения учебной информации.....	20
<i>Абрахин С. И., Прусов Е. С., Суханова К. А.</i>	
Опыт применения электронного обучения при реализации дополнительной образовательной программы по прозрачной лазерной керамике	26
<i>Аксютин П. А., Гончарова С. В., Ильина Т. С.</i>	
Интеллектуальные технологии в электронном обучении	31
<i>Борде Б. И.</i>	
Учебно-исследовательские САПР в STEM-образовании.....	34
<i>Бидайбеков Е. Ы., Бекежанова А. А.</i>	
Использование инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию.....	39
<i>Бронов С. А., Степанова Е. А., Кацунова А. С., Пичковская С. Ю., Липунова Т. В., Волков М. В., Шелухин А. В., Гук Л. А., Чибисова И. С., Соколов П. В., Кора А. В., Корнилов В. С., Полунин В. В., Пестов Д. Н.</i>	
Комплексная автоматизация проектирования и реализации образовательной программы в вузе.....	44
<i>Вайништейн Ю. В.</i>	
Современные подходы к персонализации электронного обучения	50
<i>Григорьев С. Г., Кашапов Н. Ф.</i>	
Антропоморфные устройства и сфера образования	56
<i>Даничев А. А., Якунин Ю. Ю.</i>	
Аспектный анализ тональности отзывов в образовательной среде	61
<i>Дьячук П. П., Кудрявцев В. С., Носков М. В., Перегудова И. П.</i>	
Билингвальные динамические адаптивные тесты-тренажеры	66
<i>Ибрагимова М. С.</i>	
Использование метода проектов в базовом курсе школьной информатики.....	71

<i>Ларин С. В.</i> Компьютерная анимация на уроках алгебры.....	77
<i>Минакова О. В., Курипта О. В.</i> Проектирование веб-сервиса поддержки учебной дисциплины	82
<i>Минич О. А., Гамеза В. К., Солобай Е. В.</i> Электронное обучение в университетах Европы: из опыта реализации проекта ЭРАЗМУС+	89
<i>Попова Ю. Б.</i> Интеллектуальная составляющая автоматизированной системы обучения CATS..	95
<i>Погребников А. К., Шестаков В. Н., Якунин Ю. Ю.</i> Влияние персональной образовательной среды на успеваемость студентов.....	97
<i>Сатторов А. Э.</i> Об использовании ИКТ в обучении геометрии.....	102
<i>Скибицкий Э. Г., Китова Е. Т.</i> Разработка адаптивного дидактического обеспечения подготовки взрослых	106
<i>Тамаровская А. Н., Виденин С. А.</i> Профессионализация содержания образования средствами автоматизированной модели создания индивидуальных образовательных траекторий: требования и критерии эффективности.....	112
<i>Таранчук В. Б.</i> Практические аспекты разработки, сопровождения, использования интеллектуальных информационно-образовательных ресурсов.....	116
<i>Тестов В. А.</i> Цифровая трансформация образования и ее методологические особенности	122
<i>Токтарова В. И.</i> Модели педагогического дизайна электронной информационно-образовательной среды вуза.....	128
<i>Уметов Т. Э.</i> Роботизация: проблемы и перспективы.....	135
БИБЛИОТЕЧНЫЕ СМАРТ-СИСТЕМЫ: ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И СРЕДСТВА ИХ УПРАВЛЕНИЯ.....	141
<i>Баженов С. Р.</i> Разработка географического тезауруса под управлением системы автоматизации библиотек ИРБИС64	142
<i>Бронов С. А., Зазнобина Н. Б., Степанова Е. А.</i> Автоматизированная библиотечная информационная система для научно-педагогического коллектива.....	148

<i>Влащенко О. В., Константинова Е. Н.</i> Возможности АБИС ИРБИС в решении административно-управленческих задач библиотеки	154
<i>Вольская Т. А.,</i> Повышение квалификации как способ совершенствования профессиональных компетенций библиографа	160
<i>Казанцева К. Б.</i> Электронные сервисы для пользователей в вузовских библиотеках	166
<i>Катранджиева Т. В., Самошина С. Н.</i> Университетская библиотека в цифровом пространстве университета	172
<i>Касянчук Е. Н.</i> Сервисориентированные технологии в практике научной библиотеки Сибирского федерального университета	179
<i>Кижнер И. А., Румянцев М. В., Хохлова В. Н., Рудов И. Н., Афанасьева Ю. Ю.</i> Распределение визуального контента в цифровых библиотеках (на примере цифровой библиотеки «Европеана» и «Мировой цифровой библиотеки»).....	184
<i>Ковязина Е. В.</i> Интеграция технологий открытых архивов в работу научной библиотеки	190
<i>Сержантова С. Н.</i> Электронные ресурсы библиотеки Сибирского государственного института искусств имени Д. Хворостовского: планирование, обучение и эффективность использования	197
<i>Углев В. А., Барышев Р. А.</i> Программно-аппаратное обеспечение системы самостоятельного поиска информации в фондах научных библиотек	202
<i>Черный Ю. Ю.</i> Вызовы четвёртой промышленной революции и задачи библиотек вуза	208
ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	215
<i>Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г.</i> Расчет негэнтропии как интегрального показателя качества эмергентного обучения.....	216
<i>Антонов А. Ю., Веряев А. А.</i> Оценивание текстов обучаемых с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена	222
<i>Безызвестных Е. А.</i> Электронный портфолио как средство формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов.....	227

<i>Ганичева А. В., Ганичев А. В.</i> Модель динамического программирования проведения контрольных мероприятий	233
<i>Захарова И. Г., Боганюк Ю. В.</i> Технология цифровых двойников в диагностике профессионального развития студентов	239
<i>Казаченок В. В.</i> Применение нейронных сетей для автоматизации индивидуализированного обучения	244
<i>Канашевич Т. Н.</i> Теоретические аспекты управления эффективностью учебной деятельности студента	251
<i>Кустицкая Т. А.</i> Прогнозирование успешности обучения студента с помощью Байесовской сети	257
<i>Лапчик М. П., Рагулина М. И., Удалов С. Р., Федорова Г. А.</i> Развитие коммуникативных компонентов ИКТ-компетентности будущих бакалавров образования в условиях профессиональной коммуникации с работающими учителями	263
<i>Лозовая Н. А.</i> Организация исследовательской деятельности будущих инженеров в условиях дистанционного курса по математике	269
<i>Мокрый В. Ю.</i> Применение систем электронного документооборота для подготовки будущих менеджеров	274
<i>Рудаков А. Л.</i> Применение имитаторов в современном военном образовании	279
<i>Соболь Б. В., Ступина М. В.</i> Методика оценки уровня сформированности компетенции	283

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

ФИКСАЦИЯ АВТОРСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕКСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ МЕРЫ КУЛЬБАКА – ЛЕЙБЛЕРА

Представлено теоретическое и частично практическое обоснование использования меры Кульбака – Лейблера (меры близости двух распределений друг к другу) в процедурах фиксации авторских особенностей написания текстов и способа оценивания близости текстов друг к другу. Показано, что для этих целей можно использовать так называемые стоп-слова, которые в компьютерных анализах текстов, процедурах поиска информации, как правило, игнорируются. Приведены аргументы, почему в ряде задач этого делать не следует. Материалы имеют отношение к разработке математических основ тезаурусного подхода в образовании.

Ключевые слова: текст, стилевые особенности текста, стилеметрия, мера Кульбака – Лейблера, атрибуция текста, сходство и различие в стиле текстов.

Yu. A. Alyabysheva¹, A. A. Veryaev²

¹e-mail: alyabysheva_y@mail.ru; ²e-mail: veryaev_aa@mail.ru

Altai State University, Barnaul, Russia;

Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russia

AUTHOR'S FEATURES TEXT FIXES USING THE INFORMATION MEASURE OF KULLBAK – LABLER

The purpose of the article is to present, theoretically and partially practical justify the use of the Kullback – Leibler's measure (a measure of the proximity of two distributions to each other) to point out the author's peculiarities of writing texts and how to assess the proximity of texts to each other. It is shown that for these purposes you can use the so-called stop words, which are usually ignored in computer analysis of texts as well as information retrieval procedures. Among the articles we can clearly see why this should not be recommended in a number of

tasks. Materials are related to the development of the mathematical foundations of a thesaurus approach in education.

Keywords: *text, textual style, Kullback – Leibler measure, text attribution, similarities and differences in the style of texts.*

Приведем некоторые сведения по использованному в работе математическому аппарату. Пусть заданы два вероятностных распределения на одном и том же множестве событий: $P(x)$, $Q(x)$. Переменная x нумерует события. Рассматриваем дискретный случай. В то же время все сказанное ниже может быть распространено и на континуальный случай. Меру или расхождение Кульбака – Лейблера распределения Q относительно P принято записывать как $D_{KL}(P \parallel Q)$ и определять [1]:

$$D_{KL}(P \parallel Q) = \sum P(x) \log (P(x) / Q(x)). \quad (1)$$

Первый аргумент функционала (распределение P) обычно интерпретируется как истинное или постулируемое априори распределение, второй (распределение Q) – как проверяемое. Суммирование в формуле идет по всем событиям x_i . Распределение $Q(x)$ служит приближением распределения $P(x)$. Значение функционала часто интерпретируют как расстояние между P и Q . Но нужно заметить, что $D_{KL}(P \parallel Q) \neq D_{KL}(Q \parallel P)$. Это означает, что «расстояния» от Q до P и от P до Q разные, функционал (1) не является метрикой в пространстве распределений и не удовлетворяет неравенству треугольника. Этот факт нас устраивает в силу семантики и интерпретации предлагаемых ниже вероятностных мер, поэтому симметризация выражений для расстояния между P и Q , как это часто делается, не требуется, однако наши геометрические образы и представления при интерпретации результатов перестают работать. Это нужно иметь в виду на последних стадиях визуализации и анализа результатов. Выбор основания логарифма в формуле (1) не принципиален. Если основание равно 2, то безразмерное расстояние измеряют в битах. Расстояние Кульбака – Лейблера всегда неотрицательно и равно нулю в том случае, когда $P = Q$.

Метод Кульбака – Лейблера на практике используют в ряде задач, например при распознавании голоса, в медицине для диагностики патологических процессов, психологии, информатике для контроля сетевого трафика, распознавания образов, при изучении проблем информационного поиска и других. Часто мера Кульбака – Лейблера упоминается в работах по определению авторства текста или его стилистических характеристик. В то же время нам неизвестны работы, в рамках которых авторы анализировали бы с помощью указанной меры входящие в тексты стоп-слова, а также не встречались работы,

в которых использовался бы указанный метод в педагогике. Именно в целях приложения к образовательным процессам, их цифровизации и выполнялась данная работа.

Прокомментируем и конкретизируем сказанное применительно к решаемой задаче. Множеством событий, которое будет рассматриваться, является появление в текстах стоп-слов. Для нас важна частота их появления. При этом нужно отметить, что можно рассматривать отдельные подмножества от выделяемых лингвистами множеств стоп-слов и вычислять вероятности их появления не на полном наборе событий, связанных с появлением в текстах, и иных слов помимо выделенного для анализа подмножества стоп-слов.

Считается, что стоп-слова (их в литературе по информатике называют также шумовыми), к которым относят предлоги, союзы, местоимения, не несут в текстах смысловой нагрузки и их из анализа удаляют, утверждая, что это мусор.

В лингвистических задачах из курсов информатики в качестве событий часто рассматривают появление тех или иных букв, цифр, а точнее знаков. Даже если ориентироваться на частоту появления тех или иных отдельных знаков, можно многое сказать о языке написания текста, его наполнении математическим, химическим или иным содержанием. Переход к анализу встречаемости в текстах стоп-слов добавляет его результату стилевые особенности написания текста автором. Утверждения о мусорности стоп-слов нам представляются поверхностными, относящимися преимущественно к задачам информационного поиска. Сотни и тысячи лет эволюции языка привели к тому, что самыми распространенными словами в тексте стали «не имеющие смысла» предлоги, местоимения, союзы. Это представляется совсем сумасшедшим утверждением и неправильным оценочным суждением в отношении наших предков.

Обращение к специальной лингвистической литературе может многое прояснить относительно функций стоп-слов, указать их назначение, функции в тексте и, следовательно, отразить некоторые характеристики «языковой личности», проявляющиеся в уровнях владения языком [2].

В академической «Грамматике русского языка» [3] указывается, что среди слов «знаменательных» резко выступает небольшой разряд местоимений (например, я, ты, он, она, кто, что), т. е. таких существительных, прилагательных, отчасти наречий и числительных, которые, в сущности, не называют никаких категорий лиц, предметов, качеств или чисел, а лишь тем или иным способом указывают на них. В этой же работе подчеркивается, что конкретное значение местоимения получают только в *связной речи* (выделено нами. — Ю. А., А. В.) [4]. Таким образом, местоимения отражают степень системности текста.

Что касается предлогов, составляющих подмножество стоп-слов, то и о них можно найти у лингвистов утверждения о значимости и особенностях использования. Волей судьбы эволюции человек оказывается помещен в определенную пространственно-временную нишу. Ему необходимо не только овладеть ориентацией в пространстве, во времени, научиться фиксировать причинные и иные связи, но и отражать это в языке в целях коммуникации. То же самое ему предстоит делать и в многочисленных семантических пространствах, которые им уже введены или будут в дальнейшем вводиться в обиход [5]. Ключевой механизм такого распространения в языковой практике предлогов – метафоризация. Метафоризация здесь выступает как мощный метод познания. Неслучайно предлоги многозначны. Термин «метафоризация» отражает процесс «перевозки смыслов». Нам представляется, что сказанного пока вполне достаточно для обоснования использования стоп-слов в анализе стилевых особенностей текста. Однако есть еще одно важное обоснование использования стоп-слов, имеющее отношение уже к математической стороне дела. Об этом и будет сказано ниже.

В процессе получения вероятностных мер P и Q нами анализировались фрагменты художественных произведений объемом по 5 000 слов. В работе [6] было показано, что такого количества слов достаточно для приемлемой классификации текстов. Для поиска частоты стоп-слов использовался сервис на сайте <https://webscript.ru>. Хорошо известно, что результат подсчета словоформ приводит к статистическому закону Ципфа [7]. Этот закон чаще всего используют в работах по наукометрии [8]. Закон Ципфа отражает эмпирическую закономерность в распределении частоты слов естественного языка. Если все слова достаточно «длинного» текста упорядочить по убыванию частоты их использования, то возникнет так называемое ранговое распределение, описываемое простой гиперболической формулой. На шкале рангов выделяют несколько областей. Первая, с самыми малыми рангами и самой большой частотой встречаемости, соответствует стоп-словам. Далее выделяется область рангов, отвечающая словам, отражающим семантику текста. Третья область (так называемый хвост распределения) является достаточно длинной, причем она подвергается изменениям по мере увеличения объема анализируемого текста. Это находит свое отражение в законе Хипса [9]. Таким образом, область стоп-слов оказывается наиболее статистически устойчивой. Тем не менее вопрос о минимизации объемов текста, необходимых для сопоставления и установления значимости различия авторских особенностей его стилового оформления, требует дальнейшего исследования. Здесь уместно вспомнить дискуссию между Н. А. Морозовым и А. А. Марковым, которая происходила в начале предыдущего века и касалась так называемых лингвистических спектров.

После обработки фрагментов литературных произведений было выбрано множество из 20 стоп-слов, которое присутствует во всех анализируемых текстах. Зная частоту употребления слова в выбранном множестве слов не сложно переходить к вероятностным мерам P или Q , что и было сделано. Отметим, что варьирование мощности выделяемого множества стоп-слов – предмет дальнейших исследований.

Приведем лишь часть результатов проделанного анализа. Были проанализированы фрагменты произведений Л. Н. Толстого «Война и мир» (ВМ), «Анна Каренина» (АК), Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание» (ПН), «Идиот» (И), Н. В. Гоголя «Мертвые души» (МД), «Вий» (В). Далее приведены меры Кульбака – Лейблера, вычисленные по методу, изложенному выше:

$$\begin{array}{ll} D_{KL}(ВМ \parallel АК) = 0,04586; & D_{KL}(АК \parallel ВМ) = 0,03843; \\ D_{KL}(ПН \parallel И) = 0,04380; & D_{KL}(И \parallel ПН) = 0,04034; \\ D_{KL}(МД \parallel В) = 0,04892; & D_{KL}(В \parallel МД) = 0,04721; \\ D_{KL}(ВМ \parallel ПН) = 0,06075; & D_{KL}(ПН \parallel ВМ) = 0,05782; \\ D_{KL}(ПН \parallel МД) = 0,06627; & D_{KL}(МД \parallel ПН) = 0,05881; \\ D_{KL}(ВМ \parallel МД) = 0,08789; & D_{KL}(МД \parallel ВМ) = 0,07574. \end{array}$$

Нетрудно заметить, что внутриавторские расхождения Кульбака – Лейблера меньше, чем межавторские. В процентном отношении это расхождение иногда достаточно значительное.

Нами был реализован также и статистический метод различения текстов, основанный на использовании критерия Спирмена. Детали расчета здесь описывать не будем, поскольку статистический метод оказался менее чувствительным по сравнению с информационным.

Отметим утверждение, приведенное в работе [10], говорящее о сложности решаемой задачи: «...в устных дискуссиях М. В. Арапов высказал мнение, что закон Ципфа позволяет определить только жанр текста, но не стиль отдельного писателя».

Таким образом, в работе представлены предварительные результаты, которые требуют проверки на большем статистическом материале, для большего числа авторов текстов, при значительном варьировании объемов анализируемого текста. В последнем случае можно будет оценить реальную погрешность метода.

Чувствительность метода позволяет надеяться на то, что его можно будет использовать в задачах, связанных с системой образования. Для этого нужно будет более четко определить понятие «стиль учебной деятельности» и установить соответствие между стилем деятельности и стилем учебно-методических текстов, которые студент может наиболее успешно и плодотворно осваи-

вать. Решение подобной задачи может реально способствовать формированию индивидуальных образовательных маршрутов обучаемых. Подобных работ в отечественной литературе нам еще не приходилось встречать. Более того, нам вообще не встречались работы по использованию меры Кульбака – Лейблера в педагогике. Такие работы можно отнести к так называемому тезаурусному подходу в образовании, у истоков которого, по-видимому, стоят Ю. А. Шрейдер [11] и Л. Т. Турбович [12]. Некоторые предложения по реализации данного подхода и использованию меры Кульбака – Лейблера содержатся в [13].

Список литературы

1. Кульбак С. Теория информации и статистика. М.: Наука, 1967. 408 с.
2. Караулов Ю. Н. Русский язык и языковая личность. М.: Изд-во ЛКИ, 2010. 264 с.
3. Грамматика русского языка. Т. 1. Фонетика и морфология. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
4. Майтинская К. Е. Местоимения в языках разных систем. М.: Наука, 1969. 308 с.
5. Мальцева О. Л. Предлог как средство концептуализации пространственных отношений : дис. ... канд. филол. наук. Курск, 2004. 222 с.
6. Шевелев О. Г. Разработка и исследование алгоритмов сравнения стилей текстовых произведений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Томск, 2006. 18 с.
7. Закон Ципфа. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_Ципфа [дата обращения 5.07.2019].
8. Яблонский А. И. Модели и методы исследования науки. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 398 с.
9. Закон Хипса. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_Хипса [дата обращения 5.07.2019].
10. Маслов В. П., Маслова Т. В. О законе Ципфа и ранговых распределениях в лингвистике и семиотике. Матем. заметки, 2006, Т. 80, Вып. 5, С. 718–732.
11. Шрейдер Ю. А. О количественных характеристиках семантической информации // НТИ. Сер. 2. 1963. № 10. С. 35–39.
12. Турбович Л. Т. Информационно-семантическая модель обучения. Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1970. 177с.
13. Алябышева Ю. А., Веряев А. А. Использование метода Кульбака-Лейблера в процессе оценивания учебных достижений // Математики – Алтайскому краю: сб. тр. всероссийской конференции по математике с международным участием. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2019. С. 179–182.

УДК 378.147

С. С. Арбузов

e-mail: arbuzov.junior@yandex.ru

Уральский государственный педагогический университет,
Екатеринбург, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОТОКОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗА¹

Представлены практические примеры решения проблем организации и проведения лекционных и семинарских занятий при обучении студентов вуза с применением технологий потоковой передачи данных в сети Интернет. Рассмотрены технические особенности онлайн показа презентаций с использованием приложения Nearpod. Описан опыт проведения семинарского занятия с применением Open Broadcaster Software, YouTube и Google Classroom.

Ключевые слова: потоковая передача данных, обучение студентов, презентации.

S. S. Arbuzov

e-mail: arbuzov.junior@yandex.ru

THE USE OF TECHNOLOGY FOR STREAMING DATA IN THE TRAINING OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY

Ural state pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

This article presents practical examples of solving the problems of organizing and conducting lectures and seminars in the training of University students with the use of streaming technologies on the Internet. The technical features of the online presentation using the application Nearpod. The article describes the experience of the seminar using Open Broadcaster Software, YouTube and Google Classroom.

Keywords: streaming, student training, presentations.

Развитие персональных цифровых устройств и технологий высокоскоростной передачи данных влечет за собой кардинальные изменения в жизни современного общества. При этом наблюдается тенденция применения мобильных технологий в образовательных процессах. В настоящее время прак-

© Арбузов С. С., 2019

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-00125.

тически у каждого студента вуза есть свое мобильное устройство с доступом в сеть Интернет. Тем самым появляются новые возможности для общения и обмена различной информацией между преподавателями и обучающимися с применением так называемых мобильных приложений и онлайн-сервисов. Одной из таких возможностей является применение технологии потоковой передачи данных, которая позволяет практически в реальном времени (как правило, с небольшой задержкой) сообщать аудиовизуальную информацию от одного пользователя другим. Хочется отметить, что подобная схема взаимодействия (один ко многим) часто используется в рамках лекционно-семинарской системы обучения [6], которая активно применяется в сфере высшего образования. В связи с этим появляется интерес в исследовании способов применимости технологий потоковой передачи данных как в рамках аудиторных, так и дистанционных занятий со студентами вуза.

На основе предыдущих исследований [1–5] можно выделить следующие онлайн-сервисы и мобильные приложения, подходящие для потоковой передачи данных в образовательном процессе: YouTube – для проведения прямых трансляций; Open Broadcaster Software (OBS) – для записи и вещания в Интернете экрана персонального компьютера и голосовых комментариев; Nearpod – для трансляции презентаций в сеть Интернет, Classroom – для управления учебным процессом, публикации заданий и проверки их выполнения обучающимися.

В рамках данного исследования будут рассмотрены решения следующих дидактических проблем:

- Каким образом организовать и провести лекционное занятие с применением приложения Nearpod?
- Как организовать и провести семинарское занятие с применением OBS, YouTube и Google Classroom?

Вводные понятия. Потоковая передача данных – технология, называемая также «потоковое мультимедиа» (англ. streaming media), представляет собой набор средств и методов для обеспечения непрерывного получения пользователем аудиовизуальных данных от провайдера потокового вещания [7]. Это понятие применимо как к информации, распространяемой через телекоммуникации, так и к той, которая изначально распространялась посредством потокового вещания (например, радио, телевидение) или непотокового (например, книги, видеокассеты, аудио CD) [8].

Nearpod – это онлайн-платформа для создания и вещания презентаций в сети Интернет с возможностью получения обратной связи от слушателей. Как правило, преподаватель высылает через систему управления учебным процессом или просто пишет на доске код презентации, а обучающиеся со

своих мобильных телефонов подключаются к общему действию, в котором преподаватель транслирует и управляет показом слайдов со своего мобильного устройства на устройства обучающихся [10].

Open Broadcaster Software (OBS) – свободная программа с открытым исходным кодом для записи видео и потокового вещания, разрабатываемая проектом OBS и сообществом независимых разработчиков [11].

YouTube – видеохостинговый сайт, предоставляющий пользователям услуги хранения, доставки и показа видео [12].

Google Classroom – это система дистанционного обучения, которая входит в состав пакета G suite for Education. Данная система имеет интеграцию с различными сервисами Google, благодаря этому взаимодействие между преподавателями и обучающимися становится очень удобным [9].

Онлайн-показ презентаций с использованием приложения Nearpod. Nearpod является условно-бесплатным программным продуктом. Более подробно со всеми функциями в существующих версиях можно ознакомиться, перейдя по следующей ссылке: <https://news.nearpod.com/pdf/features.pdf>.

Бесплатная версия соответствует аккаунту статуса Silver. Хочется отметить несколько основополагающих (для применения в образовательном процессе) возможностей в бесплатном режиме:

- пользователи могут добавлять презентации размером до 20 MB, при этом общий размер загружаемых файлов до 50 MB;
- количество подключений к трансляции презентации до 40 пользователей;
- преподаватель может задавать вопросы слушателям и получать ответы в любой момент трансляции в текстовом формате, с возможностью добавления одного графического изображения к каждому вопросу;
- в любой момент вещания преподаватель может автоматически отправить себе на почту табличные результаты текущего состояния трансляции, в том числе текстовые ответы слушателей на поставленные вопросы.

Для начала работы с Nearpod необходимо завести или использовать существующий google-аккаунт, а также установить на свое мобильное устройство специальное приложение.

В целом, работу с Nearpod можно представить следующим образом:

- загрузка через браузер главной страницы nearpod.com;
- авторизация с помощью google-аккаунта (Log in with Google);
- загрузка презентации в формате pdf (это наиболее оптимальный вариант из-за меньшего размера файла по сравнению с форматом ppt) в разделе MyLibrary (Моя библиотека);

- после загрузки, презентацию необходимо сохранить (желательно использовать названия из 3–5 символов, чтобы не возникало ошибок при последующем показе презентации);
- для широковещательного показа необходимо выбрать презентацию из списка загруженных в разделе MyLibrary и нажать на кнопку трансляции Live Lesson (это можно сделать как в режиме работы с онлайн-сервисом, так и с помощью мобильного приложения);
- далее система автоматически сгенерирует код (как правило, он состоит из 5 латинских букв), именно по этому коду можно подключиться к трансляции (даже без авторизации в системе) через онлайн-сервис или с помощью мобильного приложения;
- для переключения слайдов преподавателю необходимо нажимать соответствующие кнопки со стрелками влево и вправо;
- для создания вопроса преподавателю необходимо нажать на кнопку «+», ввести в поле текст (при желании добавить изображение) и далее нажать на кнопку Ask now, у слушателей автоматически на экранах появится данная информация с возможностью отправить ответ в текстовом формате;
- для отправления текущих результатов трансляции преподавателю необходимо нажать на кнопку Send Report, для окончания трансляции – End session.

Апробация применения Nearpod проводилась в рамках лекционных занятий со студентами Уральского государственного педагогического вуза (УрГПУ) разных направлений подготовки, а также в формате выступлений с докладами на всероссийских научных конференциях, в том числе и в дистанционном формате.

Проведение семинарских занятий с применением OBS, YOUTUBE и GOOGLE CLASSROOM. Основная идея проведения семинарских занятий с применением данных программ и онлайн-сервисов заключается в организации преподавателем прямых эфиров в сети Интернет от каждого студента на заданную тему внутри учебной группы с последующим обсуждением и комментированием чужих работ.

Апробация данного подхода осуществлялась со студентами УрГПУ по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» в рамках дисциплины «Архитектура информационных систем». В системе Google Classroom был создан учебный курс по данной дисциплине и опубликовано задание, требующее от всех студентов индивидуального выбора темы доклада по паттернам проектирования из предложенного списка (для осуществления этого была создана google-таблица с правами на совместное редактирование). Далее студентам необходимо было подготовить презентационные матери-

алы по выбранному паттерну и написать небольшой программный код, демонстрирующий его работу, а также подготовиться к публичному докладу в режиме прямой трансляции с помощью OBS и YouTube в запланированной компьютерной аудитории вуза. Хочется отметить, что в данной аудитории отсутствует проекционное оборудование (часто используемое в традиционных способах проведения семинарских занятий с применением презентаций), зато все персональные компьютеры имеют в качестве дополнительного оборудования гарнитуру с микрофоном. В ходе проведения занятия студенты по очереди подключались к трансляции текущего докладчика. При этом после окончания эфиров полученные записи сохранялись на личных YouTube-аккаунтах студентов. С результатами проведенного семинарского занятия можно ознакомиться, перейдя по следующей ссылке: https://drive.google.com/open?id=1E3iQ_q7DZRwXKzraaoQTp4sSrTO3xltePSai64RPddc.

Таким образом, вышеописанные подходы использования технологий потоковой передачи данных являются перспективными с точки зрения их применения при обучении студентов вуза в рамках лекционных и семинарских занятий как в аудитории, так и дистанционно. Это объясняется простотой, удобством и доступностью выбранных программ и онлайн-сервисов. Однако данные подходы позволяют оптимизировать затраты, связанные с организацией и взаимодействием участников образовательного процесса, а также предоставить возможность сохранения в сети Интернет полученных результатов обучения.

Список литературы

1. Арбузов С. С. Использование стрим-технологий при дистанционном обучении IT-дисциплинам // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 6–12.
2. Арбузов С. С. Концептуальные подходы к применению технологии стрим-обучения в вузе // Информатизация образования: теория и практика; сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2017. С. 85–88.
3. Арбузов С. С. Проектирование технологии стрим-обучения в вузе // Цифровая культура открытых городов: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Управление культуры Администрации города Екатеринбурга; Муниципальное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Екатеринбургская академия современного искусства» институт. 2018. С. 335–339.
4. Арбузов С. С. Развитие когнитивных компетенций студентов вуза с использованием технологий подкастинга, скринкастинга и стриминга // Когни-

тивные исследования в образовании: сб. науч. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. 2019. С. 313–316.

5. Арбузов С. С., Стрелкова А. А. Использование стрим-технологий при непрерывном обучении будущих специалистов в области менеджмента // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2018. № 3. С. 6–13.

6. Лекционно-семинарская система обучения URL: https://studopedia.ru/11_69163_lektionno-seminarskaya-sistema-obucheniya.html (дата обращения: 18.08.2019).

7. Потокковая передача данных URL: <http://www.russika.ru/ef.php?s=4469> (дата обращения: 18.08.2019).

8. Потокковое мультимедиа URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Потокковое_мультимедиа (дата обращения: 18.08.2019).

9. Google Classroom URL: <https://lecci.ru/category/google-dlja-obrazovanija/prilozhenija-google/google-classroom/> (дата обращения: 18.08.2019).

10. Nearpod превращает мобильный телефон в учебник URL: <https://newtonew.com/app/nearpod-teach-with-mobile> (дата обращения: 18.08.2019).

11. Open Broadcaster Software URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Open_Broadcaster_Software (дата обращения: 18.08.2019).

12. YouTube URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/YouTube> (дата обращения: 18.08.2019).

ШКАЛА УРОВНЕЙ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для задач автоматизации учебного процесса психолого-педагогические понятия необходимо формализовать и выделить аспекты, которые возможно применять в электронных обучающих системах. Измерять степень освоения учебного материала предлагается по шкале, разработанной на основе структуры деятельности обучаемого.

Ключевые слова: *электронное обучение, учебная дисциплина, деятельность обучаемого, знания, умения, навыки, уровень освоения учебного материала.*

Marina A. Anik'yeva

e-mail: MAnikieva@sfu-kras.ru

Institute of Space and Information Technologies
of Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

SCALE LEVELS of learn OF EDUCATIONAL INFORMATION

For the tasks of automating the educational process, psychological and pedagogical concepts need to be formalized and identify aspects that can be applied in e-learning systems. To measure the degree of learn of educational material is proposed scale, developed on the basis of the activity structures of the student.

Keywords: *e-learning; academic discipline; activity of the trainee; knowledge; skills; the level of mastering the educational material.*

Для задач автоматизации учебного процесса, психолого-педагогические понятия, теории обучения необходимо формализовать и выделить аспекты, которые возможно применять в электронных обучающих системах (ЭОС) [1]. В связи с тем, что в процессе обучения изменения происходят внутри обучаемого [2; 3], то все оцениваемые параметры уровня обученности носят, как правило, скрытый характер. Поэтому измеряются не сами характеристики, а признаки характеристик, которые определяют для измерения. С точки зрения деятельностного подхода к обучению таким признаком считается способность

обучаемого выполнять какую-либо деятельность [4]. Кроме этого есть сложности по оценке достижения компетенций обучаемым и связи его учебной деятельности с целями обучения [5; 6]. Поэтому необходима шкала, с помощью которой можно определить степень достижения оцениваемой деятельности. Также эта шкала не должна отражать только конкретные виды деятельности.

Организация процесса измерения. Для того чтобы производить измерения, необходимо определить объекты, измеряемые показатели и процедурой сравнения [7]. Объектом измерений будет процесс обучения, измеряемым показателем – степень освоения учебного материала, процедурой сравнения – определение одного из заданных уровней шкалы по наличию в ЭОС оценки за тестовое испытание, соответствующее данному уровню. Следовательно, требуется разработать шкалу уровней освоения учебной информации, отражающую ступени формирования подготовленности к планируемой деятельности – цели обучения.

В работе [8] уровни освоения учебного материала выражены в действиях обучаемых, которые можно представить в виде глаголов: наивысший уровень А – теоретизировать, применять знания к другим предметным областям, генерировать идеи или решения, определять принцип действия; уровень В – находить решение, объяснять, понимать основные идеи, сравнивать; уровень С (декларативный) – конкретизировать, классифицировать; уровень D – слабые, хаотичные попытки продемонстрировать действия с предыдущих уровней.

В работах В. П. Беспалько [9] под уровнем усвоения (обучения) понимается способность обучаемого осуществлять некоторую деятельность. Автор выделяют следующие уровни усвоения: первый уровень – обучаемый способен отличать объекты изучения от других подобных объектов; второй уровень – обучаемый способен дать словесное описание изучаемого действия, анализировать возможные последствия тех или иных действий; третий уровень – обучаемый способен решать задачи на основе известного ему алгоритма действий, это уровень умения или навыка; четвертый уровень – обучаемый демонстрирует способность использовать исходные сведения и алгоритмы для решения различных задач.

Применять эти подходы в ЭОС возможно не как шкалу уровней, а, скорее, как руководство для разработки тестовых заданий. Общий алгоритм перехода от формулирования целей обучения к достижению этих целей отражен в [10; 11]: а) формулирование целей обучения; б) определение изменений в поведении студента при достижении цели; в) подбор ситуаций, в которых проявились бы эти изменения; г) оценка ответов обучаемого с точки зрения меры достижения поставленной цели. Поэтому для разработки шкалы уровней освоения учебного материала обратимся к структуре деятельности обучаемого.

Структура деятельности обучаемого при освоении учебного материала. В соответствии с вышесказанным при измерениях в процессе обучения требуется анализировать преобразования действий обучаемого в ходе достижения цели обучения [12]. С точки зрения деятельностного подхода целью обучения является способность осуществлять какую-либо деятельность. Для формирования этой способности необходимо усвоить знания об изучаемой деятельности. Соответственно, знания являются средством для формирования умений. Под знаниями понимаются основные понятия предметной области, под умениями – способность оперировать понятиями предметной области, с пошаговым контролем, возможно с применением методических материалов, т. е. скорость выполнения действий невысокая. Под навыками будет пониматься способность демонстрировать умения без пошагового контроля в заданное (нормативное) время [4].

Следовательно, для формирования навыка требуется сформировать умение, для которого, в свою очередь, нужно освоить знание о способе и последовательности действий по его формированию, что также требует предварительного освоения знаний терминологического аппарата. После того как изучаемая деятельность будет освоена на уровне навыка, тогда обучаемый будет способен решать в изучаемой предметной области нестандартные задачи. Таким образом, наблюдается последовательное преобразование и цель одного этапа обучения становится средством для следующего (рис.).

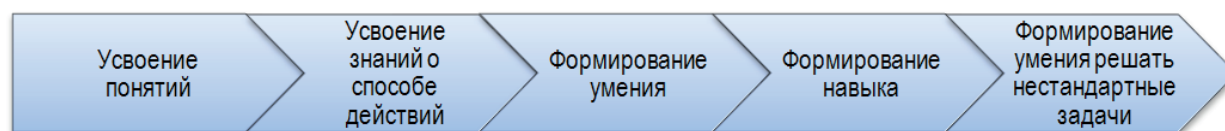


Рис. Структура деятельности обучаемого при освоении учебного материала

В результате структуру деятельности обучаемого при освоении учебного материала можно представить как последовательное преобразование исходной теоретической информации в способность производить операции с этим знанием на разных уровнях: уровне знаний о способе и последовательности действий; уровне умения, а затем навыка практически совершать изучаемую деятельность; уровне умения решать нестандартные задачи. Рассматривая полученные этапы формирования способности к изучаемой деятельности как уровни освоения учебного материала, получаем шкалу уровней освоения (табл.).

0 – не изучается. Для этого уровня освоения данное знание, умение или навык не требуется для достижения запланированных целей по дисциплине.

Шкала значений уровней освоения учебной информации

Уровень	Значение
0	Не изучается
1	Уровень общего представления, знание понятийного аппарата
2	Уровень знания, понимания пути решения задач в осваиваемой деятельности
3	Уровень умения решения стандартных задач в осваиваемой деятельности
4	Уровень навыка решения стандартных задач в осваиваемой деятельности
5	Уровень умения решения нестандартных задач в осваиваемой деятельности

1 – уровень общего представления, знания понятийного аппарата. Для этого уровня освоения материалов учебной дисциплины характерно создание общего связного представления об изучаемой предметной области, а данный учебный материал требуется на уровне знаний терминологического аппарата.

2 – знание, понимание пути решения задач в осваиваемой деятельности. Для достижения запланированных целей по дисциплине данный учебный материал требуется на уровне представления связей между смысловыми элементами знаний, понимания назначения знаний и умений, соотнесения с контекстом и фоновым знанием. На этом уровне обучаемый демонстрирует знания о том, каким способом можно осуществлять действия, их последовательность т. е. знать способ осуществления деятельности и, возможно, осуществлять некоторые из шагов этой деятельности.

3 – умение решать стандартные задачи в осваиваемой деятельности. Стандартными задачами будем называть задачи, решение которых производится по известным методикам, на основе известных или типичных исходных данных. Данный учебный материал для достижения запланированных целей учебной дисциплины требуется на уровне способности решения стандартных задач, посредством теоретического изучения способов решения и последовательности действий. На этом уровне обучаемый демонстрирует практическое выполнение действий, возможно использование методических материалов, информационных ресурсов.

4 – навык решать стандартные задачи в осваиваемой деятельности. Данный учебный материал для достижения запланированных целей учебной дисциплины требуется на уровне навыка. Необходимо не только уметь выполнять действия и воспроизводить знания, а важна скорость выполнения этой деятельности, которая задается профессиональным сообществом в изучаемой предметной области.

5 – умение решать нестандартные задачи в осваиваемой деятельности. Нестандартными задачами будем называть задачи, для решения которых на основе критического анализа исходных данных требуется найти способ решения, а также проанализировать полученный результат. Для решения нестандартных задач не требуется высокой скорости их решения [13].

Для оценки достижения каждого осваиваемого уровня используются соответствующие контрольные задания. Для оценки знаний в ЭОС широко используются тесты, умений – выполнение практических заданий, навыков – оценка скорости выполнения практических заданий.

Предложенная шкала уровней освоения обучаемым учебного материала соответствует его деятельности в учебном процессе, который направлен на достижение конкретных целей, сформулированных на основе профессиональных стандартов. В дальнейшем эта шкала может быть использована для оценки трудоемкости работы обучаемого при освоении учебного материала.

Список литературы

1. Галеев И. Х. Интеллектуальные обучающие системы: Теоретические основы. Казань: Издательство КНИТУ-КАИ, 2018. 76 с.
2. Shuell T. J. Cognitive Conceptions of Learning // Review of Educational Research. 1986. 56. № 4. С. 411.
3. Kahiigi E. K., Ekenberg L., Hansson H., Tusubira F. F., Danielson M. Exploring the e-Learning State of Art // Electronic Journal of e-Learning. 2008. 6. № 2. С. 77–88.
4. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении. Донецк: ЕАИ-пресс, 2001. 160 с.
5. Guerrero-Roldán A.-E., Noguera I. A model for aligning assessment with competences and learning activities in online courses // The Internet and Higher Education. 2018. 38. С. 36–46.
6. Stödborg U. A research review of e-assessment // Assessment & Evaluation in Higher Education. 2012. 37. № 5. С. 591–604.
7. Томильцев А. В., Мальцев А. В. Методология измерения знаний в профессиональной подготовке // Высшее образование в России. 2016. 204. № 8. С. 92–100.
8. Biggs J. What the student does: Teaching for enhanced learning // Higher Education Research & Development. 2012. 31. № 1. С. 39–55.
9. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.

10. Bloom B. S. The Relationship Between Educational Objectives and Examinations Designed to Measure Achievement in General Education Courses at the College Level: Doctoral dissertation. Chicago. 1946. 124 с.

11. Меркулова С. К проблеме оценки компетентности // Высшее образование в России. 2008. № 2. С. 163–165.

12. Ильясов И. И., Галатенко Н. А. Проектирование курса обучения по учебной дисциплине: пособие для преподавателей. М.: Логос, 1994. 208 с.

13. Аникьева М. А. Методика расчета времени для освоения учебного материала // International Journal of Advanced Studies. 2018. 8. № 2. С. 74–90.

С. И. Абрахин¹, Е. С. Прусов², К. А. Суханова³

¹e-mail: abrahin_s@vlsu.ru; ²e-mail: abrahin_s@vlsu.ru;

³e-mail: Ksenia_landau@mail.ru

Владимирский государственный университет
имени А. Г. и Н. Г. Столетовых, Владимир, Россия

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПРОЗРАЧНОЙ ЛАЗЕРНОЙ КЕРАМИКЕ

Изложен опыт разработки и использования электронного учебного курса для реализации программы дополнительного профессионального образования по прозрачной лазерной керамике по заказу Фонда инфраструктурных и образовательных программ. Показаны функциональные возможности, особенности интерфейса и эксплуатации электронного курса. Приведены результаты его апробации на пилотной группе слушателей.

Ключевые слова: электронный учебный курс, прозрачная лазерная керамика, профессиональная переподготовка.

Sergey I. Abrakhin¹, Evgeny S. Prusov², Ksenia A. Sukhanova³

¹e-mail: abrahin_s@vlsu.ru; ²e-mail: eprusov@mail.ru;

³e-mail: ksuhanova@vlsu.ru

Vladimir State University named after Alexander
and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia

EXPERIENCE OF E-LEARNING APPLICATION IN THE IMPLEMENTATION OF THE ADDITIONAL EDUCATIONAL PROGRAM ON TRANSPARENT LASER CERAMICS

The paper describes the experience of developing and application an electronic training course for the implementation of the program of additional professional education in the field of transparent laser ceramics by order of the Fund for Infrastructure and Educational Programs. Functionality, features of the interface and operation of the electronic course are shown. The results of testing an electronic course on a pilot group of students are presented.

Keywords: electronic training course, transparent laser ceramics, professional retraining.

Владимирским государственным университетом при поддержке Фонда инфраструктурных и образовательных программ разработана и апробирована дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки по производству прозрачной лазерной керамики из микронанопорошковых оксидных композиций. Программа направлена на подготовку слушателей к профессиональной деятельности по конструкторско-технологическому обеспечению процесса производства прозрачной лазерной керамики из микронанопорошковых композиций, руководству этим процессом и неразрушающему контролю качества методом промышленной компьютерной томографии. Организационное обеспечение пилотной образовательной программы осуществлялось в форме разработки и реализации комплекса мероприятий по сбору данных и анализу параметров для оценки ее работоспособности и меры соответствия требованиям заказчика в целях внесения корректировок (при необходимости) с последующим принятием для использования в массовой образовательной практике.

Применение технологий электронного обучения расширяет возможности образовательного процесса с позиций его адаптации к графику работы слушателей при их обучении без отрыва от производства, а также построении индивидуальных образовательных траекторий [1–3]. С учетом этого общеобразовательный модуль программы реализован в формате электронного учебного курса «Физико-химические основы и технологические принципы получения порошков и изделий из прозрачной лазерной керамики». Данный курс предназначен для повышения квалификации инженерно-технического персонала, занимающегося проектированием, разработкой, изготовлением и диагностикой изделий из прозрачной лазерной керамики на основе микронанопорошковых композиций. Целью изучения электронного курса является дистанционное освоение специальных теоретических знаний в области физико-химических основ и технологических принципов получения оксидных порошков и нанопорошковых композиций для изготовления изделий из прозрачной лазерной керамики, способов получения и обработки активных лазерных сред, применения прозрачной лазерной керамики на практике, а также для приобретения практических навыков расчетно-аналитической работы при определении технологии получения порошков. Структура курса включает три тематических раздела (модуля): «Общая характеристика и применение прозрачной лазерной керамики», «Способы получения и обработки активных лазерных сред», «Физико-химические основы синтеза оксидных порошков и нанопорошковых композиций».

Апробация электронного учебного курса проводилась на портале АНО «еНано» (<http://wt.edunano.ru>). Формат курса соответствует стандарту

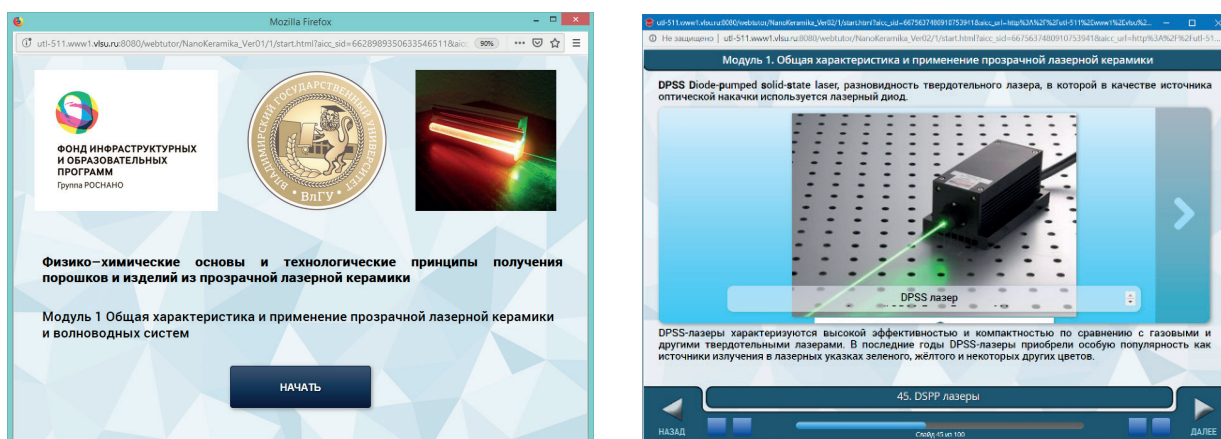


Рис. 1. Интерфейс разработанного электронного учебного курса

SCORM 2004. Все элементы курса представлены в виде страниц в формате HTML и включают в себя текстовую, графическую, мультимедийную информацию (рис. 1).

Курс имеет возможность эксплуатации как в закрытом, так и открытом окружении. Электронный курс для использования в закрытом окружении может поставляться на переносных носителях информации и работать как исполняемая программа на отдельно взятом компьютере или в локальной сети. Электронный курс в открытом окружении размещается в системе дистанционного обучения (СДО) и для работы использует программы-браузеры. При работе слушателя с курсом в СДО результаты взаимодействия с элементами курса соответствующим образом отражаются на экране и фиксируются в системе дистанционного обучения. Было подтверждено, что курс корректно импортируется и отображается в системе дистанционного обучения WebTutor. По данным тестирования и апробации, ЭУК корректно функционирует на следующих платформах: Windows XP/Vista/7/8; Mac OS 10.5+; совместим с браузерами Google Chrome версия 26 и выше; Microsoft Internet Explorer версия 9.0 и выше; Mozilla FireFox версия 20 и выше; Safari (Mac) версия 6.0 и выше.

Навигация в курсе предоставляет возможность перемещения как по его структуре в целом, так и внутри каждого модуля отдельно. Навигация в рамках учебных модулей осуществляется с помощью встроенного навигационного меню, интуитивно понятна и обеспечивает изучение материалов курса в оптимальной последовательности. Элементы управления курса понятны, однозначны и просты, не отвлекают внимание обучаемого от основного учебного материала, имеют всплывающие подсказки. Функция организации просмотра обеспечивает возможность предварительного знакомства с содержанием курса, не требуя обязательного выполнения задания, ответа на вопросы и прохождения текущего контроля знаний.

В период апробации на курсе было зарегистрировано 26 человек, из них 25 слушателей из списка группы апробации, один сопровождающий (тьютор). Список группы апробации для присвоения слушателям паролей и логинов, назначения ролей был согласован с заказчиком. На этапе апробации осуществлялась организационная, методическая и техническая поддержка слушателей на портале в части всех вопросов, касающихся регистрации.

Для успешного освоения материалов курса слушатели должны изучить слайды с электронными лекциями, ответить на контрольные вопросы в виде компьютерного теста после каждой лекции, а также решить практические задания. По итогам изучения каждого модуля слушатель должен пройти итоговое тестирование, включающее 20 вопросов и расчетных практических заданий. Максимальная оценка в итоговом тестировании по модулю составляет 100 баллов. Учебный материал считается освоенным, если слушатель набирает 60 и более баллов по каждому из модулей. Таким образом максимальная оценка, которую может набрать слушатель, составляет 300 баллов, а минимальная – 180 баллов.

Распределение слушателей в зависимости от набранных баллов при пилотной апробации электронного курса представлено на рис. 2.

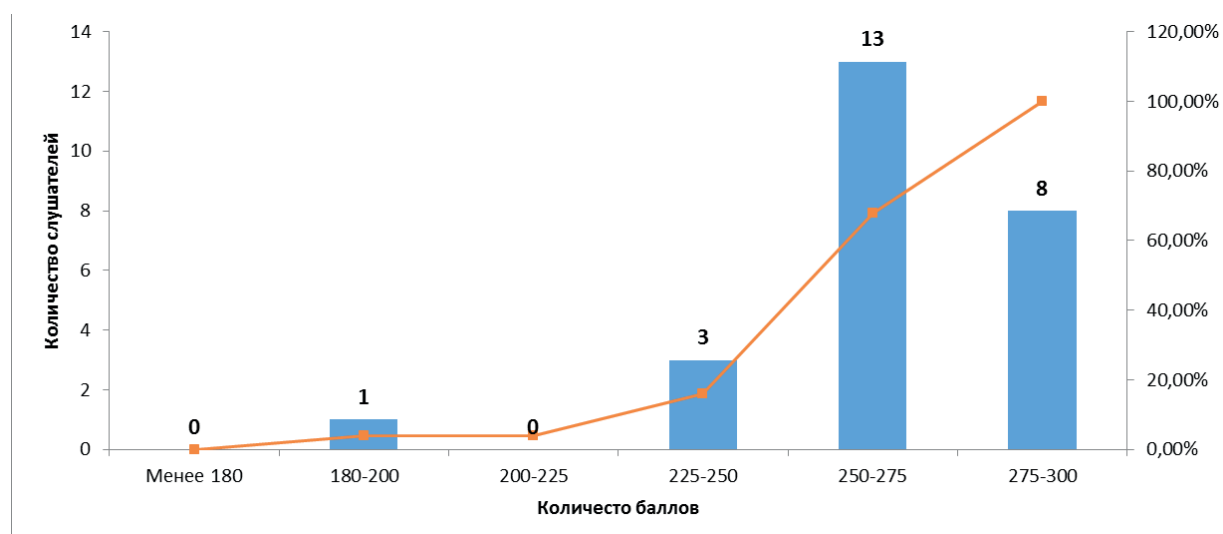


Рис. 2. Распределение слушателей в зависимости от набранных баллов по итогам изучения электронного курса

Количество слушателей, набравших максимальное количество баллов, составило четыре человека. Слушателей, набравших менее 180 баллов, при апробации не было, что свидетельствует о достаточном качестве изложения учебного материала электронного курса и валидности контрольных заданий для итоговой аттестации.

По итогам анализа результатов пилотной реализации электронного курса подтверждено формирование запланированных образовательных результатов и показана его работоспособность с учетом требований предприятия-работодателя.

Список литературы

1. Прусов Е. С., Абрахин С. И., Суханова К. А. Применение технологий электронного обучения при подготовке кадров для предприятий наноиндустрии / Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 237–240.

2. Рощина С. И., Суханова К. А., Абрахин С. И., Прусов Е. С. Разработка платформы онлайн-обучения для реализации дополнительных профессиональных программ // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. № 1. С. 184–187.

3. Закабунин А. В., Ферябков А. В., Батурина Н. А., Филькин В. П. Особенности использования дистанционных образовательных технологий при реализации программ дополнительного профессионального образования // Профессиональное образование в современном мире. 2016. Т. 6. № 1. С. 60–65.

П. А. Аксютин¹, С. В. Гончарова², Т. С. Ильина³

¹e-mail: pavel.aks@gmail.com; ²e-mail: svetgonch@gmail.com

³e-mail: iltatser@gmail.com

Российский государственный педагогический университет
имени А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ

Рассматриваются возможности использования интеллектуальных технологий и методов обработки информации (Data Mining, Big Data) в электронном обучении, а также интеллектуальные функции интерфейса электронных образовательных систем.

Ключевые слова: электронное обучение, информационные технологии, интеллектуальные технологии, интеллектуальные методы обработки информации, cross-checking.

Pavel A. Aksyutin¹, Svetlana V. Goncharova², Tatiana S. Iljina³

¹e-mail: pavel.aks@gmail.com; ²e-mail: svetgonch@gmail.com

³e-mail: iltatser@gmail.com

The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint-Petersburg, Russia

INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN ELECTRONIC LEARNING

The article discusses the possibilities of using intelligent technologies in e-learning, as well as intelligent methods of information processing (Data Mining, Big Data), intelligent functions of the interface of electronic educational systems.

Keywords: e-learning, information technology, intelligent technology, intelligent information processing methods, cross-checking.

В настоящее время одним из востребованных средств получения образования становится электронное обучение. Это требует новых технологий, подходов к обучению и в том числе большего включения интеллектуальных технологий.

Современный образовательный процесс уже не мыслим без электронных образовательных ресурсов, веб-платформ, MOOK-курсов. Больше времени уделяется самостоятельной работе участника образовательного процесса.

Поэтому возросли требования не просто к контенту образовательных ресурсов, но и к платформам, средам, технической стороне создания ресурсов, которые должны помогать слушателям, а преподавателю – в мониторинге проходящего процесса обучения. Актуальным стало включение интеллектуальных технологий в электронное обучение. Например, современная электронная образовательная информационная среда (ЭОИС) или MOOK-платформа должна использовать элементы:

- дружественный, адаптивный интерфейс, автоматически изменяющийся для различных категорий пользователей;
- интегрированные интеллектуальные системы, например чат-боты;
- интеллектуальные методы обработки информации (Data Mining, Big Data) и семантические технологии;
- технологии интеллектуального подбора заданий для взаимопроверки (cross-checking) слушателей курсов.

Одной из особенностей интерфейсов современных ЭОИС, MOOK-курсов является их адаптивность [1]. Она заключается в возможности:

- адаптироваться к различным техническим условиям получения информации по образовательному контенту – доступ в Интернет посредством сетей сотовых операторов или бесплатной точки доступа Wi-Fi, получение электронных образовательных материалов через домашний компьютер, возможно со сверхвысоким разрешением экрана, или через смартфон, планшет;
- подстроиться под особенности восприятия слушателей, в том числе с учетом реализации инклюзивности обучения. Например, добавление субтитров позволяет пользователю прочитать «озвучку» видеоинформации.

Наравне с адаптивностью, интерфейс должен обладать и интеллектуальными функциями, например:

- анализировать действия обучающегося;
- формировать последовательность действий, опираясь на опрос обучающегося;
- формировать различные формы сообщений обучающемуся в зависимости от анализируемой ситуации, например в результате возникновения нестандартной ситуации или сбоя системы.

Интегрирование в ЭОИС или MOOK-курсы различных интеллектуальных элементов позволяет упростить задачу диалога преподавателя и обучающегося средствами внедрения чат-ботов. Кроме того, они могут быть использованы как средство отслеживания выполнения заданий слушателю курса, что облегчит работу преподавателей по мониторингу и контролю обучения. Для этой же цели включают модули интеллектуального анализа выполненных заданий, а также диалог на основе интеллектуальной обратной связи. Часто чат-

боты внедряют для сокращения нагрузки тьюторов и преподавателей курсов, а также времени получения ответа на часто задаваемые вопросы.

Адаптивная поддержка в навигации образовательных электронных курсов и построение последовательности могут использоваться для контроля за курсом преподавателя и помощи в выборе наиболее подходящих заданий и предписаний обучающемуся.

Список литературы

1. Аксютин П. А., Гончарова С. В., Ильина Т. С. Адаптивные скринкасты как ведущая технология электронного обучения // Современное образование: традиции и инновации. 2017. № 1. С. 156–159.

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ САПР В STEM ОБРАЗОВАНИИ

Специализированные САПР используются для создания управляющих вычислительных систем. Развитие информационных технологий привело к появлению комплексных информационных моделей (ИМ) объектов и моделей целых кампусов. Процесс STEM-образования и инженерного проектирования соответствуют ИМ. Использование множества информационных моделей объектов позволяет оптимизировать структуру системы и алгоритм управления в различных условиях.

Ключевые слова: программный комплекс автоматизации проектирования, STEM-образование, информационные правила выбора модели объектов, производительность труда инженера.

B. I. Borde

bborde@sfu-kras.ru

Siberian Federal university. Krasnoyarsk, RUSSIA

EDUCATION RESEARCH CAD COD IN STEM METHODOLOGY

We consider the development of an open educational and research program-methodical complex design automation of heterogeneous computer systems in local and network versions in STEM methodology. It provides automatic conversion results in the circuit packs, and construction engineering.

Keywords: STEM, effectation, education, research, cad, design, system.

Появление комплексных САПР для проектирования неподвижных и мобильных объектов и стандартов их представления привело к созданию новых инструментальных средств [1; 2; 4–6] и возможности реализации STEM-образования: учебный план, основанный на идее обучения четырёх конкретным дисциплинам одновременно – науке (Science), технологии (Technology), инженерному искусству (Engineering) и математике (Math) [7]. STEM-образование предполагает многовариантное проектирование и командную работу. Проектирование здания начинается с анализа участка и возможных внешних воз-

действий. В соответствии с основной функцией и критериями эффективности выбирается площадь и этажность здания. Проектируется конструкция здания с учетом энергоэффективности. Размещается основное оборудование здания в соответствии с нормами. Затем производится трассировка соединений для всей системы и ее моделирование с системами управления. Дата-центр (DC) может размещаться в существующем здании, которое проектировалось для другого назначения с расчетом на другие нагрузки. STEM-образование предполагает комплекс инженерных знаний у каждого члена команды решения практических задач. Существующие планы с предметным подходом таких знаний не требуют.

Вычислительная сеть может находиться в здании или на открытом пространстве. Для неподвижных объектов, например зданий, подходит среда Autodesk REVIT [6] и отечественная АСКОН Renga с возможностью автоматического размещения в помещениях сетевых рабочих мест в соответствии с нормами. Управление климатом в компьютерных классах может выполняться вычислительными устройствами на микросхемах или разработанными студентами ИКИТ СФУ под руководством автора системами на базе однокристальных микроконтроллеров INTEL QUARK D2000. Средой разработки систем на базе D2000 служит Интел System studio, в которой отлаживается программа и сохраняется результат в памяти процессора. Входные АЦП и компараторы встроены в кристалл. Для управляемых внешних устройств нужны усилители, например мощные ключи с малым током управления.

Кампус университета состоит из множества зданий, дорог и подземных коммуникаций и является объектом более высокого уровня со средой Autodesk INFRAWORKS. Кампус университета – часть объекта город. Процесс проектирования моделей начинается с нижнего уровня и заканчивается верхним, но является итерационным до удовлетворения требований задания.

Проектирование в среде САПР может выполняться инженерами с помощью команд. В САПР REVIT могут работать различные специалисты: архитекторы, конструкторы и системотехники-специалисты по инженерным системам. Инженеры являются творческими личностями, и при проектировании с помощью команд трудно достичь повторяемости результатов. Повышение производительности труда инженеров и повторяемости результатов можно достичь при автоматическом выполнении проектных процедур. Для программирования в САПР и создания проектных процедур появились унифицированные языки типа NetScriptCAD [3–6], а в INFRAWORKS встроен язык Java Script (JS). Для конкретного объекта создают модуль проектирования с координатами в системе LL84. Для многократного использования процедур координаты объекта нужно вынести в отдельные текстовые файлы, именуемые

в соответствии с типом объекта и вариантом размещения. Многовариантное проектирование позволяет проводить оптимизацию, но нужны правила выбора вариантов в форме базы знаний [1–4]. Примеры имен процедур для INFRAWORKS приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Процедуры проектирования ИМ университетских кампусов

Правила выбора вариантов	Имя процедуры	Назначение	Параметры
Правила выбора варианта объекта RuleBuild	Main.js	Главная процедура	Тип объекта
	Build.js	Размещение объектов из подкаталога RVT	Имя, типы координат центра и размеры
	Road.js	Чтение и размещение центров концов участков дорог в соответствии с их стилями	
	Pipe.js	Чтение и размещение центров концов участков трубопроводов в соответствии с их стилями	

Таблица 2

Координаты проектирования ИМ университетских кампусов

Наименование файла	Назначение	Примечание
SFU2Main.txt	Координаты границ кампуса	
SFU2Build.txt	Координаты центров объектов из RVT	
SFU2Road.txt	Координаты центров концов участков дорог в соответствии с их стилями.	
SFU2pipe.txt	Координаты центров концов участков трубопроводов и их стили	

Вначале создается каталог проекта информационной модели (ИМ) кампуса [6]. Для основных объектов создается подкаталог RVT, в который загружаются ИМ зданий и других объектов. Вся информация должна находиться внутри каталога кампуса для возможности относительной адресации. Имя информационной модели образуется из имени объекта и года использованного программного комплекса.

Процедуру Pipe.js можно использовать для чтения файлов координат концов участков трубопроводов горячей и холодной воды, канализации. Специализированная вычислительная система воспринимает информацию от датчиков и управляет вентилями с шаговыми двигателями. Вентиль управляется двоичным сигналом и находится в открытом или закрытом состоянии. Проце-

дуру Pipe.js можно использовать для размещения других линейных объектов. Такими объектами являются сильноточные и слаботочные кабельные системы, проводные компьютерные сети.

Результаты проектирования в INFRAWORKS сохраняются в двух файлах для каждого варианта с расширениями sqlite и files, последний из которых занимает значительный объем. Проектирование производится из клиентской части и серверной системы, установленной в Autodesk [6]. В ряде случаев нет смысла хранить результат, а лучше выполнить процедуры заново. Сервис доступен после регистрации на Autodesk.

Таблица 3

Основные объекты ИМ университетского кампуса СФУ

Наименование файла	Назначение	Примечание
SFU2G2017.rvt SFU2G2020.rvt	Главный корпус политехнического института	
SFU2B2014.rvt	Корпус института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ	ул. Киренского, 28, корпус № 12 (Б),
SFU2D2017.rvt	Корпус факультета энергетики ПИ СФУ	ул. Киренского, 26А, корпус № 15 (Д)
SFU2J2017.rvt	Корпус института космических и информационных технологий СФУ	ул. Киренского, 26Б, корпус № 17 (Ж)
SFU2V2017.rvt	Корпус факультета транспорта ПИ СФУ	ул. Борисова, 20, корпус № 13 (В)
SFU2H52017.rvt	Общежитие 5	ул. Борисова, 24
SFU2H82017.rvt	Общежитие 8	ул. Борисова, 6
SFU2H112017.rvt	Общежитие 11	ул. Борисова, 22

Для быстрой проверки достоверности координат объектов можно воспользоваться коробочными моделями и только после проверки переходить к полноценным моделям в Revit с точками примыкания коммуникаций. Многовариантное проектирование достигается за счет управления текстовыми файлами координат объектов и правил выбора объектов RuleBuild .

Важным и трудоемким является проектирование зеленых зон. Для этого создана универсальная процедура Park.js. Задаются координаты точек излома периметра парка, координаты границ пешеходных зон со скамейками для отдыха и урнами. Для этого создано дополнение библиотеки компонент включая деревья и кустарники, размещение которых производится по определенным правилам и нормам. Необходима управляющая вычислительная система с датчиками и исполнительными устройствами автоматического полива и дозирования удобрений.

Развитие информационных технологий и комплексных САПР позволило создать информационные модели объектов. ИМ объектов позволяют определить параметры для расчета систем управления и соответствуют STEM-методологии. Предложены методы автоматизации создания множества ИМ объектов и множество правил выбора для генерации вариантов и оптимизации. При этом повышается производительности труда инженеров при сохранении разнообразия объектов.

Список литературы

1. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А. П. Карпенко. М.: ИНФРА-М, 2015. 329 с.
2. Артамонов Е. И. Структурное проектирование систем // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2008. № 2. С. 3–10.
3. Борде Б. И. Основы САПР неоднородных вычислительных устройств и систем. Красноярск: Изд-во КГТУ. 2001. 352 с.
4. Борде Б. И. Программно-методический комплекс «Основы САПР неоднородных вычислительных устройств и систем». Красноярск: КГТУ, 2008.
5. Борде Б. И. Сетевые сервисы проектирования неоднородных вычислительных систем / Труды международной конференции CAD/CAM/PDM 2012. М.: ИПУ РАН, 2012. С. 242–244.
6. Официальный сайт Autodesk. URL: <http://www.autodesk.ru>.
7. URL: <https://stem.az/ru/page/about-stem>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОГРАФИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Рассматривается возможность использования инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию. Определены трудности, с которыми сталкиваются преподаватели и студенты при объектно-ориентированном программировании, сделан анализ возможностей использования инфографики в учебном процессе. Определены перспективы использования инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию в вузах и приведены примеры инфографики.

Ключевые слова: *объектно-ориентированное программирование, визуализация, инфографика.*

Yesen. I. Bidaybekov¹, Altynshash. A. Bekezhanova²

¹e-mail: esen_bidaibekov@mail.ru; ²e-mail: bekezhanovaaltynshash@gmail.com

^{1,2} Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan

USE OF INFOGRAPHICS FOR TEACHING OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

This article is devoted to the study of object-oriented programming (OOP). The article reveals the problems, tasks of teaching the basics of OOP. The analysis of the use of visualization tools in teaching object-oriented programming is given, the possibilities of infographics are investigated. The prospects of using infographics for teaching object-oriented programming in universities are determined.

Keywords: *object-oriented programming, infographics, visualization.*

Одним из ведущих направлений в современном программировании является объектно-ориентированная парадигма. Практически все современные языки программирования поддерживают данную методологию. Поэтому современный учитель информатики должен быть достаточно компетентным

в этом вопросе, чтобы суметь донести до учащихся основные принципы данной методологии, привить навыки работы в одной из современных объектно-ориентированных сред [1]. Таким образом, перед педагогическими высшими учебными заведениями встает задача – подготовить будущего учителя информатики к преподаванию объектно-ориентированного программирования. Предметом нашего исследования является методика обучения объектно-ориентированному программированию студентов педагогических направлений подготовки. Рассматривается возможность использования инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию.

Курс объектно-ориентированного программирования считается необходимым и важным компонентом учебного плана, реализующего подготовку учителей информатики. Целью данного курса в образовательной программе подготовки учителей информатики является формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области объектно-ориентированного программирования, включающего в себя методы проектирования, анализа и создания программных продуктов, основанные на использовании объектно-ориентированной методологии.

Как известно объектно-ориентированное программирование абстрактная дисциплина, при изучении которой возникают определенные проблемы не только у студентов высших учебных заведений, но и у учащихся школ. Все это обуславливает актуальность данной темы.

Обычно при преподавании объектно-ориентированного программирования используются традиционные методы преподавания, а это, в свою очередь, подразумевает лекции и изучение конкретного синтаксиса языка программирования, сложные задачи и вопросы и, как результат, не вызывает интереса у современных студентов.

На сегодняшний день наиболее популярными языками объектно-ориентированного программирования являются Java, Python, C++. Эти языки программирования имеют довольно объемный синтаксис и абстрактные понятия, их изучение трудно для студентов. Как показывает анализ опытов изучения программирования и обучения программированию, трудности возникают как на первом этапе решения задач по программированию, этапе алгоритмизации, так и при изучении синтаксиса и основных конструкций языка программирования, а также таких понятий, как «инкапсуляция», «наследование», «полиморфизм» и др., которые не отражены в разделах традиционного программирования. От того, как формируются эти представления, будет зависеть все дальнейшее изучение методологии ООП. Эти понятия и принципы, требуют дополнительной методической «проработки» [1, 2].

Для повышения эффективности обучения объектно-ориентированному программированию можно использовать различные средства визуализации информации и знания [3]. Средства визуализации представляют информацию в более сжатом и доступном виде [4].

Проблемами использования средств визуализации при обучении программированию занимались такие ученые, как Э. Лахтинен, Т. Ахонейми, Г. П. Озерова, Ф. В. Шкарбан, И. В. Баженова, Т. П. Пушкарева, В. В. Калитина и т. д. Анализ научных работ показал эффективность использования средств визуализации при обучении объектно-ориентированному программированию.

На сегодня одним из наиболее актуальных и эффективных средств визуализации информации является инфографика. На основании проведенного анализа подходов к определению понятия «инфографика» мы будем придерживаться следующего: инфографика – это графический способ подачи информации, при котором свойства объекта, предмета, процесса или явления и связей между ними передаются с помощью визуальных элементов.

Анализ возможностей использования инфографики в учебном процессе позволил выявить следующие аспекты [5–7]:

- использовать при показе структуры или алгоритма работы чего-либо;
- отображать соотношение предметов или фактов во времени и пространстве, при демонстрации тенденции развития объекта;
- раскрыть составные части сложного явления при организации большого объема информации;
- акцентировать внимание и мотивировать обучающихся на изучение конкретной темы;
- использовать для проведения проверочных и диагностических работ;
- использовать для представления информации в проектной и исследовательской деятельности;
- позволяет создавать целостное представление об объекте;
- формировать наглядное представление об объекте;
- позволяет устанавливать иерархию соподчинения;
- позволяет не только систематизировать факты, но и наглядно представлять результат их систематизации.

В процессе изучения инфографики и выполнения заданий студент вынужден самостоятельно приобретать необходимые сведения и также самостоятельно их обрабатывать.

Применение инфографики в преподавании объектно-ориентированного программирования студентам педагогических вузов позволит превратить образовательный процесс в активную, мотивированную, познавательную деятельность.

На рис. 1 приведена инфографика по теме «Классы в Python», на рис. 2 – инфографика по теме «Ветвление на Python» (созданы с помощью сервиса Piktochart). На них в компактном и наглядном виде отображены синтаксис, блок-схема, пример использования операторов. Главным преимуществом такого ресурса, на наш взгляд, является то, что студенты имеют возможность не просто ознакомиться с учебной информацией в удобном для восприятия виде, но и редактировать, модифицировать инфографику в соответствии с собственными особенностями и использовать в дальнейшем в своей практике. В процессе изучения инфографики студенты не только познакомятся с основными понятиями объектно-ориентированного программирования, но и научатся

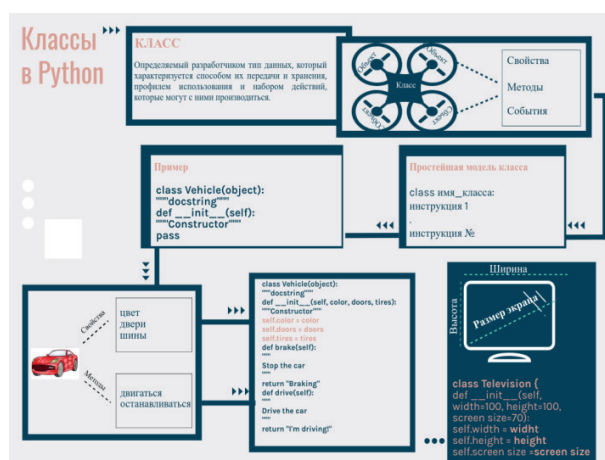


Рис. 1. Инфографика по теме «Классы в Python»

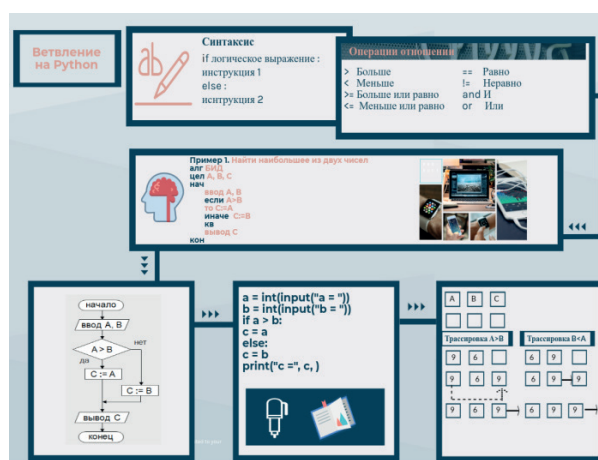


Рис. 2. Инфографика по теме «Ветвление на Python»

применять инфографику при преподавании объектно-ориентированного программирования в школе.

Анализ литературы по психологии и физиологии показал, что наибольшее воздействие на запоминание оказывают эффекты движения. При движении объекта человек концентрирует на нем взгляд, отслеживая движение глазами. При этом мышцы повторяют траекторию, направление и динамику движения объекта, находящегося в поле зрения. В связи с этим мы считаем важным использование динамических элементов при создании инфографики. Для динамической визуализации основных алгоритмических конструкций можно использовать интерактивную инфографику, которая дает возможность быстро освоить алгоритмические и программные понятия и конструкции. Затем при интерпретации обучаемый наблюдает анимацию графического образа, изучая семантику и прагматику выполнения каждой конструкции и программы в целом.

Использование инфографики в учебном процессе является актуальным в свете сегодняшнего дня, в частности, при обучении объектно-ориентированному программированию. В процессе использования инфографики есть возможность наглядно показать взаимосвязи субъекта и объекта, предметов и фактов, а также времени и пространства, можно облегчить восприятие сложных процессов, объяснение взаимоотношений между элементами, обрисовки этапов и алгоритмов решения задач. Несмотря на определенные трудности при работе с инфографикой, она рассматривается нами как эффективное средство для обучения объектно-ориентированному программированию, стимулирующее познавательный интерес студентов и может быть альтернативным вариантом к ментальным, концептуальным картам, а также анимированным роликам.

Список литературы

1. Родионов М. А., Акимова И. В. Подготовка будущих учителей информатики к обучению школьников объектно-ориентированному программированию. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. Социальные науки. 2015. № 1 (37). С. 247–251
2. Калитина В. В., Пушкарева Т. П. Визуализированная методика обучения программированию // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5.
3. Берман Н. Д. Применение визуализации в образовательном процессе // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. XI междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. А. В. Тогулукова. 2016. С. 162–165.
4. Изотова Н., Буглаева Е. Ю. Система средств визуализации в обучении иностранному языку // Вестн. Брянского гос. ун-та. 2015. № 2. С. 70–74.
5. Заславский А. А. Возможности инфографики как эффективного ресурса индивидуализации обучения. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГБОУ ВПО МГПУ).
6. Швырка В. Н. Современные технологии визуализации учебной информации в методическом обеспечении самостоятельной работы студентов. Научно-методическое обеспечение университетского образования: история и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Минск, 26–27 окт. 2017 г.; Белорус. гос. ун-т, Центр проблем развития образования. Минск: Изд. центр БГУ, 2017. 219 с.
7. Дридигер Е. И. Инфографика как способ подачи учебного материала // Педагогическая технология и мастерство учителя: Вторая Всероссийская научно-методическая конференция, 10 ноября 2014 – 10 февраля 2015.

С. А. Бронов^{1,2}, Е. А. Степанова¹, А. С. Кацунова¹, С. Ю. Пичковская¹,
Т. В. Липунова¹, М. В. Волков¹, А. В. Шелухин², Л. А. Гук², И. С. Чибисова²,
П. В. Соколов², А. В. Кора², В. С. Корнилов², В. В. Полунин¹, Д. Н. Пестов¹

¹e-mail: nulsapr@mail.ru

¹Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

²Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ВУЗЕ

Рассматривается автоматизация проектирования и реализации образовательной программы в вузе для бакалавриата, обеспечивающая процесс преобразования входных компетенций абитуриентов в выходные компетенции выпускников через формирование учебного плана с последовательным распределением дидактических единиц по дисциплинам и семестрам, разработкой тестов, комплекта документации и текущим мониторингом аккредитационных показателей.

Ключевые слова: образовательная программа, автоматизированное проектирование, аккредитация.

Sergei A. Bronov^{1,2}, Elena A. Stepanova¹, Anastasija S. Katsunova¹,
Svetlana Yu. Pichkovskaja¹, Tatjana V. Lipunova¹, Maksim V. Volkov¹,
Artem V. Sheluchin², Lubovj A. Guk², Izabella S. Chibisova², Petr V. Sokolov²,
Aleksandr V. Kora², Vadim S. Kornilov², Vladislav V. Polunin¹, Dmitry N. Pestov¹

¹e-mail: nulsapr@mail.ru

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

²Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

INTEGRATED DESIGN AUTOMATION AND IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PROGRAM AT THE UNIVERSITY

The automation of design and implementation of the educational program at the university for the bachelor's degree providing the process of converting the entrance competences of applicants to the output competencies of graduates through the formation of the curriculum with the consistent distribution of didactic units by

© Бронов С. А., Степанова Е. А., Кацунова А. С., Пичковская С. Ю., Липунова Т. В., Волков М. В., Шелухин А. В., Гук Л. А., Чибисова И. С., Соколов П. В., Кора А. В., Корнилов В. С., Полунин В. В., Пестов Д. Н., 2019

disciplines and semesters, the development of tests, the set of documentation and the ongoing monitoring of accreditation indicators is considered.

Keywords: *educational program, automated design, accreditation.*

Базой образовательного процесса в вузе является основная образовательная программа (ООП) по направлению или профилю подготовки соответствующей ступени образования, в частности бакалавриата. Она разрабатывается на основе соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и других нормативных актов, как министерских, так и местных (вузовских). Так, ООП можно представить как некоторую систему, обеспечивающую преобразование «входных» компетенций абитуриентов в «выходные» компетенции выпускников в виде конкретного набора знаний, умений и навыков. Для этого она должна быть соответствующим образом спроектирована и реализована.

В настоящее время реализация ООП осуществляется следующим образом:

1) разрабатывается учебный план образовательной программы в виде перечня учебных дисциплин с указанием семестра, трудоёмкости, вида промежуточной аттестации, кафедры;

2) с использованием ПФ формируется комплекс профессиональных компетенций (ПК), которые наряду с заданными универсальными компетенциями (УК) и общепрофессиональными компетенциями (ОПК) распределяются весьма произвольно среди учебных дисциплин;

3) учебные дисциплины закрепляются за конкретными преподавателями в соответствии с теми или иными правилами распределения учебной нагрузки, принятыми на соответствующей кафедре;

4) преподаватель разрабатывает аннотацию, рабочую программу и фонд оценочных средств для закреплённой за ним учебной дисциплины;

5) преподаватель разрабатывает учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД), включающий учебные пособия по теоретической и практической части, а также другие пособия, например, для курсового проектирования, самостоятельной работы и др.

Таким образом, осуществляется разработка образовательной программы от общего к частному или «сверху вниз».

Недостатки такого подхода проявляются в несогласованности учебного материала между дисциплинами, неучёте реального времени освоения этого материала, необходимости выполнения большого объёма ручной работы. Как следствие, отсутствие гарантий освоения выпускниками заданных компетенций.

Отдельная проблема связана с реализацией ООП, что выражается в необходимости выполнения аккредитационных показателей, в частности уровня острепенённости преподавателей, соответствия их образования преподаваемым дисциплинам, наличия повышения квалификации, доли нагрузки для представителей работодателя, оснащения учебных помещений необходимым оборудованием и программными средствами.

Решение всех проблем возможно при широком внедрении информационных технологий на всех этапах проектирования и реализации ООП. Этой задаче посвящено много исследований, в частности, работы [1, 2]. Но все эти работы касаются отдельных элементов образовательного процесса, в то время как все элементы связаны в систему со сложными взаимными зависимостями.

Организация образовательного процесса в институте. Для удобства управления университеты разделяются на институты (факультеты). Институты делятся на кафедры, кафедры могут делиться на более мелкие учебные подразделения (например, в СФУ это научно-учебные лаборатории – кафедры внутри кафедр). За кафедрами закрепляются ООП. По каждой ООП выделяется некоторое количество бюджетных мест, а кафедра включает определённое количество преподавателей, обладающих собственными характеристиками: учёная степень и учёное звание, должность, базовое образование, склонность к тем или иным областям знаний. Таким образом, можно выделить следующие множества элементов общей системы образовательного процесса: множество учебных дисциплин, преподавателей, студентов, материально-технических средств.

Образовательный процесс в институте представляет собой сложную комбинацию элементов этих множеств и связей между ними. Поэтому возникает проблема проектирования структуры образовательного процесса, которая должна представлять собой решение следующих задач: выбор количества направлений подготовки и ООП внутри направлений, числа кафедр; распределение ООП по кафедрам; распределение бюджетных мест по направлениям подготовки набора; обеспечение материально-техническими ресурсами (МТС).

Решение этой задачи предполагает наличие информационной модели института, содержащей массивы данных об ООП, преподавателях, кафедрах, количестве мест набора студентов, МТС. При этом можно решать две задачи: анализа и синтеза.

В задаче анализа оценивается реализуемость ООП с учётом кадрового потенциала, отсева студентов и других обстоятельств при существующей структуре. В этом случае возможно выявление проблем и формулирование предложений по их решению. Например, поиску преподавателя с заданными характеристиками, изменению учебного плана конкретной образовательной

программы и др. Можно также предвидеть нагрузку каждого преподавателя на годы вперед и стабилизировать образовательный процесс в целом.

В задаче синтеза определяется структура института, т. е. число кафедр, распределение между ними преподавателей и учебной нагрузки, число направлений образования и ООП, желаемое количество мест набора, комплекс требований к преподавателям и МТС. Синтез должен выполняться как решение оптимизационной задачи с ограничениями. Для его проведения на основе информационной модели института необходимо построить функциональную модель: учесть функциональные связи между элементами, динамику изменения набора, отсева студентов, изменение характеристик преподавателей в процессе их профессионального роста и др.

Разработка учебного плана. Учебный план является основным документом ООП. Предлагается осуществлять разработку учебного плана (УП) от частного к общему (рис.). Для этого весь материал представляется дидактическими единицами (ДЕ) – наименьшими неделимыми элементами знаний, умений и навыков владения.

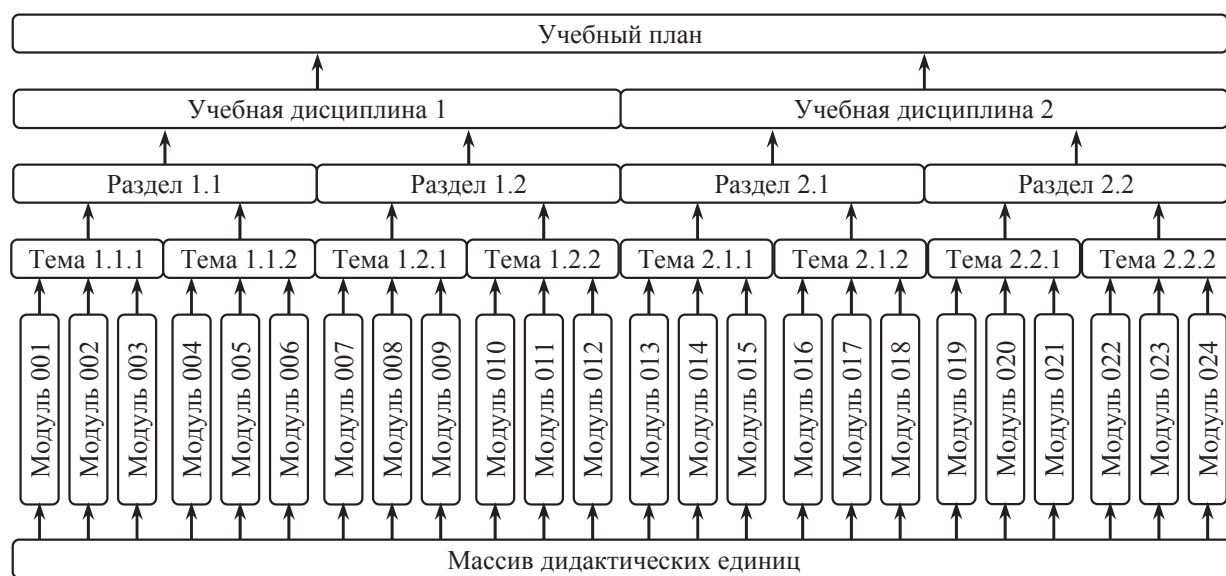


Рис. Предлагаемая структура формирования учебного плана на основе дидактических единиц

При этом задаются массивы ДЕ для входных и выходных компетенций. В настоящее время они разрабатываются на основе ПФ, где приводятся знания и умения для соответствующих профессий и должностей. Между ними необходимо выстроить маршрут изучения знаний, получения умений и навыков. Необходимо идти от выходных компетенций к входным. При этом построение цепочек ДЕ заканчивается тогда, когда все цепочки достигают уровня ДЕ

школьной программы. В результате строится дерево знаний, дерево умений и дерево навыков. Дерево знаний соответствует дереву понятий. Деревья умений и навыков связаны с деревом знаний, но основаны на ДЕ умений и навыков. Полученные деревья рассматриваются как взвешенные ориентированные графы, с помощью которых можно просчитать реализуемость всей ООП за выделенное время. Чтобы вписать ООП в заданные временные ограничения, вырезают часть второстепенных ДЕ или, наоборот, включают дополнительные ветки деревьев. После достижения баланса объёма материала и времени на его изучение полученные графы разрезают на подграфы, из которых формируют отдельные учебные дисциплины. Им дают названия и включают в учебный план.

Рабочие программы дисциплин и фонды оценочных средств. Имея содержание учебных дисциплин в виде упорядоченного массива ДЕ, можно автоматически распределить их по занятиям с учётом их вида и выделенного времени: теоретические, практические (лабораторные), самостоятельная работа. Одновременно можно выделить ДЕ для текущего контроля и промежуточной аттестации. Выделенные массивы ДЕ можно представить в виде вопросов для экзамена, а также в виде основы для разработки тестов. Если воспользоваться существующими типами тестов, например, в среде Moodle [2], можно предложить алгоритмы автоматического (автоматизированного) формирования этих тестов с учётом целей тестирования, многовариантности и определения параметров тестов. Для понимания механизма функционирования тестов необходимо для каждого их типа выполнить несколько раз ручную работу и проанализировав собственные действия, сформулировать алгоритм автоматической разработки.

Управление процессом освоения учебного материала с обратной связью. В настоящее время широко внедряется управление процессом обучения с использованием обратной связи [3]. При этом обучающийся после изучения очередной части учебного материала проходит тестирование, с помощью которого выявляются пробелы в знаниях (умениях, навыках). Обучающемуся предлагаются учебные материалы для восполнения выявленных пробелов. При этом могут строиться сложные траектории доучивания. Если в результате тестирования выявляется пробел в отношении некоторой ДЕ, проверяются все ДЕ, на которых она основывается. И так продолжается до тех пор, пока обучающийся не продемонстрирует полное владение ДЕ на определённой глубине дерева знаний (умений, навыков). После этого строится дерево ДЕ для доучивания с предложением разнообразных видов представления материала.

Предложенный подход на основе комплексной автоматизации проектирования и реализации образовательного процесса в рамках института обеспе-

чивает в общем случае удовлетворительное (в частном случае – оптимальное) решение имеющихся проблем и повышение качества образования.

Список литературы

1. Наумова С. В. Модели и методы автоматизированного синтеза учебных планов высшего образования : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.18; 05.13.16 : защищена 05.07.2005. Саратов, 2005. 20 с.
2. Смирнов С. А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса : учеб. пособие. М.: Школа будущего, 2012. 182 с.
3. Вайнштейн Ю. В., Кочеткова Т. О., Шершнева В. А. Подход к разработке адаптивной системы электронного обучения // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. : в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 124–128.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ¹

В современных условиях построения новой образовательной системы электронного обучения ведущим трендом выступает персонализация образовательного процесса в электронной среде. Представлены современные подходы к персонализации электронного обучения. Рассмотрены дифференцированное обучение, расширение автономности обучающегося, самообразование и адаптивное обучение.

Ключевые слова: персонализация обучения, электронная среда, онлайн-обучение, адаптивное обучение.

Y. V. Vainshtein

e-mail: julia_ww@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

MODERN APPROACHES TO PERSONALIZATION OF E-LEARNING

In modern conditions of building a new educational system of e-learning, the leading trend is the personalization of the educational process in the electronic environment. The article presents modern approaches to personalizing e-learning. Differentiated learning, the expansion of student autonomy, self-education and adaptive learning are considered.

Keywords: personalization of learning, electronic environment, e-learning, adaptive learning.

В современных условиях построения новой образовательной системы электронного обучения ведущим трендом является персонализация образовательного процесса в электронной среде. Ключевой идеей развития персонализации выступает развитие передовых образовательных технологий и соотнесение

© Вайнштейн Ю. В., 2019

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-013-00654.

их с психологическими особенностями современного поколения. Сегодня происходит переосмысление подходов к использованию возможностей цифровых технологий и лучших мировых практик в области онлайн-обучения, коллаборация новых технологических и методологических решений и подходов к их применению. Проанализировав опыт российской и зарубежной системы образования, можно отметить трудности развития персонализации образования, которые связаны как с внешними факторами проводимой государственной политики, так и внутренними различиями в трактовании понятий и подходов к ее реализации, построению индивидуальных образовательных траекторий. Эти подходы претерпевают значительные изменения в условиях интенсивного развития электронного обучения. Таким образом, стремительное развитие цифровых технологий и направление модернизации образования на учет индивидуальных характеристик обучаемых позволяет говорить о необходимости развития новых подходов в образовании, обеспечивающих персонализацию образовательного процесса с применением электронной среды. К наиболее распространенным подходам можно отнести дифференцированное обучение, расширение автономности обучающегося, самообразование и адаптивное обучение [3].

Дифференцированное обучение представляет собой разделение обучающихся на группы или категории, для каждой из которых с учетом интересов, способностей, мотивации участников подбираются специфические методы и приемы учебной работы.

Расширение автономности обучающегося особенно востребовано в больших вводных курсах, в процессе профориентации и выбора дисциплин для углубленного изучения. В российском высшем образовании такой подход очень сложен для применения в связи с заранее утвержденным учебным планом и заданном в нем наборе дисциплин и практик с фиксированным объемом трудоемкости. Участие обучаемого в этом процессе практически полностью исключается.

Самообразование представляет собой полную свободу и ответственность обучающегося в выборе учебного контента, задач и дидактических средств для достижения персональных образовательных целей и компетенций. Электронное обучение имеет широкие возможности по предоставлению обучающемуся возможности выбора. Роль образовательного учреждения в таком случае – сервисная для обеспечения инфраструктуры социального и коллаборативного обучения. В качестве форм учебной работы могут выступать использование социальных сетей, пиринговое и совместное онлайн-обучение.

Как показывает практика, адаптивное обучение – наиболее эффективная форма персонализации обучения в электронной среде в вузе и корпоративном обучении. В 2018 г. Ассоциация развития талантов (ATD) опросила пред-

ставителей 271 крупной компании, чтобы понять состояние корпоративного образования. По результатам опроса 83 % респондентов отметили наличие нескольких программ с элементами персонализации, 55 % сообщили, что экспериментируют с технологией адаптивного обучения и лишь 19 % сообщили, что большинство их программ персонализированы.

Активно развивающееся сегодня адаптивное обучение берет свои истоки в работах по программированному обучению Б. Ф. Скиннера в США, Н. Ф. Талызиной и В. П. Беспалько в СССР, а также в работы по алгоритмическому обучению Л. Н. Ланды. Но при этом происходит смещение акцентов благодаря принципиально новым технологическим возможностям от точности оценки результатов обучения к корректности построения индивидуальной образовательной траектории, обеспечивающей персональные образовательные результаты.

Адаптивное обучение дает возможность предоставления студенту подходящих ему лично инструментов обучения, выбора содержания и объема получаемых знаний и индивидуальной траектории обучения. При предоставлении образовательного контента и контролирующих заданий обучаемому должны учитываться его психоэмоциональное состояние, половозрастные особенности, когнитивный стиль восприятия учебного контента, особенности культуры и языковые предпочтения, уровень сформированности образовательных результатов. Одним из таких подходов выступает разработка и применение адаптивных электронных обучающих систем, курсов и ресурсов, которые предоставляют студенту индивидуальную образовательную среду, теоретический и практический материал которой ориентируется на индивидуальные характеристики обучающихся [4]. Спектр возможностей при этом достаточно широк, это могут быть тесты, сценарии ветвления, индивидуальный контент, все, что служит элементами и помогает формировать персональные образовательные стратегии.

Адаптивные обучающие системы требуют использования интеллектуальных методов представления знаний и могут быть разделены на три категории с точки зрения их адаптивности: пассивная адаптивность, активная адаптивность и интеллектуальная адаптивность. Пассивная адаптивность реализуется с использованием пассивной схемы «ЕСЛИ условие ТО действие» и позволяет обучающемуся исходя из содержания образовательного контента планировать обучение с учетом своих собственных интересов. Активная адаптивность реализуется на основе продукционной модели представления знаний (или ее интеграции с другими моделями) с использованием активной схемы «если условие то действие» и подразумевает построение образовательного маршрута автоматически на основе учебного опыта обучающегося. Интеллек-

туальная адаптивность направлена на создание цифрового двойника обучающегося на основе динамично изменяющихся его психологических и личных предпочтений.

Для целей персонализации обучения в мировой практике активно используются платформенные решения. Искусственный интеллект анализирует, как человек справляется с тестами, и показывает требуемый уровень знаний и навыков, какой тип контента лучше усваивает – подкаст, видео, инфографику, мультимедийные лонгриды (контент, в основе которого *заложен объемный текстовый учебный материал и насыщенный аудиовизуальный ряд*), – и адаптирует обучение. Но, к сожалению, в России не наблюдается взрывной рост на рынке платформенных решений, работающих на основе искусственного интеллекта.

Наряду с устоявшимися классическими схемами адаптивного обучения развиваются новые подходы, например, одной из форм обучения, где каждому индивидууму доступно множество различных способов получения знаний, выступают компьютерные системы индивидуального обучения. Компьютерные системы индивидуального обучения на основе мультиагентных адаптивных систем электронного обучения позволяет учитывать спектр индивидуальных особенностей студента в современных учебных группах и изменять роль преподавателя в учебном процессе [1].

Один из подходов к персонализации информационно-образовательной среды состоит в ее построении с учетом запросов групп студентов, с использованием инструментов Big Data, позволяющих организовать комплексный анализ данных о различных видах деятельности будущих специалистов в условиях персонификации доступа к контенту и коммуникации [2]. Примером технологических решений для персонализации обучения выступает портал персонифицированного обучения Summit Learning, созданный одиннадцатью школами в Калифорнии и Вашингтоне, объединившимися в сетевой проект Summit Public Schools. На сегодня он охватывает более 380 школ в США, по его программам обучаются 55 тыс. школьников в 40 штатах. Акцент этой платформы основан на осознанном выборе обучаемым своего жизненного пути и формировании у них учебной самостоятельности. Несомненно, что применение новых персонализированных моделей обучения вызвало некоторые опасения относительно безопасности проекта, в связи с исключением человеческого взаимодействия участников образовательного процесса и тотальным сбором персональных данных оператором программы. Но в условиях цифровой трансформации образования переход на цифровую школу – это актуальная необходимость. Объединение новых информационных и педагогических технологий позволяет на практике добиваться высоких образовательных результатов. Данный опыт в последние годы массово распространяется в мире.

Например, к этому присоединилась школа № 550 в Санкт-Петербурге, которая выступает сегодня экспериментальной площадкой и работает при поддержке Федерального института развития образования. В рамках этой работы осуществляется попытка трансформации образовательного процесса так, чтобы каждый учащийся получал максимально высокие образовательные результаты, которые соответствуют ФГОС и при этом учитывают интересы каждого учащегося [6].

Электронное обучение в высшей школе строится преимущественно при этом на базе систем управления обучением (Learning Management System – LMS), включая Blackboard и Moodle, которые накапливают большое количество данных, связанных с образовательной деятельностью студентов, вызвал растущий интерес со стороны университетов к анализу доступных наборов данных. Функциональные возможности LMS достаточно широки и включают в себя персонализацию, аналитику, консультирование и оценку обучения. Отметим, однако, что организация персонализированного обучения в системах управления обучением представляет собой непростую педагогическую и инструментально-техническую задачу. Это обусловлено, в частности, тем фактом, что методика персонализированного электронного обучения еще недостаточно разработана. Кроме того, при реализации электронного обучения, в отличие от традиционного, не предусматривается прямое участие в образовательном процессе преподавателя, учитывающего индивидуальные особенности студентов. Мы полагаем, что эту функцию преподавателя в значительной мере может выполнить адаптивный электронный обучающий курс. Принимая за основу определение электронного образовательного ресурса, приведенное в национальном стандарте РФ, мы под адаптивным электронным обучающим курсом (АЭОК) дисциплины понимаем образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру и предметное содержание, которое допускает возможность адаптации для обучающихся в зависимости от их индивидуальных характеристик [5]. Использование в учебном процессе адаптивных электронных обучающих курсов позволяет персонализировать обучение и повысить его результативность. Поэтому развитие подходов и технологических решений к созданию адаптивных электронных обучающих курсов и ресурсов в LMS приобретают актуальность.

В Институте космических и информационных технологий Сибирского федерального университета ведется работа по созданию адаптивных электронных обучающих курсов и ресурсов, адаптация образовательного контента в которых осуществляется в зависимости от уровня усвоения учебного материала или индивидуального стиля обучаемого. При этом внедрение в учебный

процесс АЭОК для студентов информационно-технологических направлений показывает их достаточную эффективность с точки зрения повышения качества усвоения учебного материала.

Список литературы

1. Абдуллаев С. М., Ленская О. Ю., Салал Я. К. Компьютерные системы индивидуального обучения: предпосылки и перспективы // Вестн. ЮУрГУ. Сер. «Образование. Педагогические науки». 2018. Т. 10. № 4. С. 64–71.
2. Белякова Е. Г., Захарова И. Г. Взаимодействие студентов вуза с образовательным контентом в условиях информационной образовательной среды // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 3. С. 77–105.
3. Бурняшов Б. А. Персонализация как мировой тренд электронного обучения в учреждениях высшего образования // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26078>.
4. Shershneva V., Vainshtein Y., Kochetkova T. and Esin R. Technological approach to development of adaptive e-learning system // SHS Web Conf. Volume 66, 2019 ERPA International Congresses on Education 2019.
5. Shershneva V., Vainshtein Y., Kochetkova T. Adaptive system of web-based teaching // Program Systems: Theory and Applications. 2018. Vol. 9:4(39). P. 179–197.
6. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. М.: Издат. дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.

АНТРОПОМОРФНЫЕ УСТРОЙСТВА И СФЕРА ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются возможные применения антропоморфного робота в системе образования, предложены направления совершенствования технической и программной составляющей, определенные областью спецификой учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова: антропоморфный робот, направления использования антропоморфных механизмов в учебно-воспитательном процессе, технические и программные компоненты робота.

Sergey G.Grigoriev¹, Nail F.Kashapov²

¹e-mail: grigorsg@yandex.ru; Moscow city university,
Moscow, Russian Federation,

² e-mail: kashnail@gmail.com; Kazan federal university, Kazan,
Russian Federation

ANTHROPOMORPHIC DEVICES AND EDUCATION

This paper is about the possible applications of anthropomorphic robotics in the education system, the directions of improvement of the technical and software component, defined by the field of specificity of the educational process.

Keywords: Anthropomorphic robotics, Directions of using anthropomorphic mechanisms in the educational process, technical and software components of the robotics.

Антропоморфные (человекоподобные) устройства и механизмы на протяжении многих лет привлекают внимание человечества. Можно привести много примеров использования подобных механизмов в различных сферах

деятельности человека. Настоящая работа посвящена исследованию возможностей применения подобных устройств в сфере образования.

Основой для проведения исследований послужило антропоморфное робототехническое устройство РОМА (РОбот Малогабаритный Антропоморфный), созданное учеными и сотрудниками инженерного института Казанского федерального университета [1]. Изучение возможностей использования робота РОМА проводилось в Московском городском педагогическом университете.

Анализируя результаты работы, необходимо констатировать факт более комфортного взаимодействия человека, как обучающегося, так и обучающего, с антропоморфным роботом, чем диалог с компьютером.

На основе изучения возможностей и направлений использования прототипа определены подходы к применению антропоморфного робота в проведении занятий на разных уровнях образования, управлении учебным процессом, выполнении функции ассистента учителя и иных участников учебно-воспитательного процесса.

Совокупность сформулированных аспектов позволяет с уверенностью говорить о том, что исследовательская работа в этом направлении актуальна, а ее результаты будут востребованы в ближайшем будущем.

Проанализированы выполнение антропоморфным роботом РОМА некоторых функций и направления перспективных исследований и разработок:

1. Модерация занятий со школьниками, отслеживание отдельных этапов урока, например приветствие учащимся, выполнение физкультурных пауз.

2. Предлагается разработать выполнение функций контроля присутствия/отсутствия учащихся на занятии с помощью программ идентификации лица человека.

3. Реализован робот присутствия. В перспективе антропоморфный робот может стать элементом системы дистанционного образования.

4. Предлагается создание системы для учащихся с ограниченными возможностями здоровья с использованием коррекционных технологий. На основе мониторинга образовательного процесса допустимо включение специалиста, обладающего компетенциями в области работы с данной категорией детей.

5. Предлагается создание системы отработки произношения при изучении языков, решение логопедических проблем учащихся.

6. Рома может быть интегрирован с существующими электронными образовательными системами. При этом важную роль играет целостность программно-аппаратной системы антропоморфного робота, позволяющая комплексно и мобильно решать задачи различного характера. В частности, предложена схема взаимодействия между компьютером, системами управле-

ния Московской электронной школы (МЭШ) [2] и роботом РОМА (как прототипом антропоморфного робота). Робот может управляться с помощью компьютера МЭШ. Рассматриваются и способы управления представлением информации на экране МЭШ, инициированные роботом, например робот рисует геометрические образы. В этом случае робот РОМА должен быть оснащен дополнительным гироскопом и лазерной (светодиодной) указкой, размещаемыми в правой руке.

7. Предлагается разработка робота информационного администратора и консультанта в учебном заведении. Робот отвечает на вопросы куда и как пройти, может проводить посетителя, информировать о присутствии или отсутствии персонала и учащихся школы.

Особенностью предлагаемых направлений развития антропоморфного робота является реализация ряда возможностей, обусловленных особенностями антропоморфных механизмов, отсутствие которых приведет к снижению дидактических возможностей.

В результате выполненных работ и проведенного анализа сформулированы предложения относительно компоновки узлов, модификаций существующих технических и программных решений, необходимых для более полной реализации сформулированных выше задач.

Первое предложение заключается в том, чтобы предусмотреть возможность выпуска различных комплектаций робота на основе единой платформы без каких-либо изменений конструктива. Аналогичные технические решения широко известны в промышленности. Предлагается выстроить модульность технической и программной архитектуры робота, позволяющей получить преимущество перед конкурирующими моделями. Это упростит дальнейшую разработку и модификацию.

Второе предложение состоит из двух компонентов, касающихся технической и программной частей.

Техническую составляющую можно модернизировать по следующим направлениям:

1. Смещение общего центра тяжести устройства вниз. Такое решение обеспечит более устойчивое состояние всего робота даже без использования гироскопа. Возможны два подхода: утяжеление ступни и перенос аккумуляторного блока ниже. Было бы целесообразно совмещение этих двух вариантов в один: полный перенос аккумуляторного блока в ступни робота. Возможны следующие ожидаемые эффекты:

– незначительное увеличение нагрузки на сервоприводы нижних конечностей;

– возможность увеличения энергоемкости аккумуляторного блока и тем самым увеличение автономности робота РОМА.

2. Изменения в построении системы электропитания:

– замена всех соединений, осуществляемых при помощи пайки, на клеммные соединения, обеспечивающие более оперативные возможности модернизации;

– возможность предусмотреть робота РОМА вставлять на электрическую зарядку самостоятельно. Было бы целесообразно предусмотреть для этого наличие контактных площадок или возможности беспроводной зарядки (способ более предпочтительный, но не оптимальный);

– увеличение времени автономной работы и организация возможности оперативной замены всего энергоблока целиком. Было бы целесообразно использовать блоки, сходные с принципами батарейных блоков ноутбука (обычной мощности и повышенной, но увеличенного размера).

3. Необходимо добавить еще одну степень свободы в область шеи для организации движения в вертикальной плоскости (кивание).

4. Компонировка головы требует существенных изменений по следующим причинам:

– ограниченный доступ к элементам головы робота;

– недостаточные возможности модификации головы робота;

– невозможность простой замены на иной модуль головы. В настоящее время предлагаются следующие варианты: голова со встроенным дисплеем (робот присутствия), с глазами (аналогично Furby), как основной версии со стереокамерой.

5. Реализация модульности верхних конечностей, а именно: возможность использования различных захватов без сложного монтажа.

6. Предполагается оперирование большими объемами данных в режиме реального времени. Применяемая технология использования sd-карт не является достаточно надежным накопителем. Необходима организация пространства для SSD-накопителя.

7. Возможность добавления опциональных датчиков (анализаторы газа, температуры и т. п.) без изменения конструктива.

8. Возможность использования более мощной основной платы, отличной от применяемой в настоящее время RaspberryPi 3.

Развитие программной части:

1. Система должна уметь включать режим HotSpot с параметрами по умолчанию при первом включении и с возможностью перенастройки в дальнейшем, чтобы можно было присоединиться к роботу РОМА и провести удаленную настройку.

2. Программная архитектура должна предусматривать удаленное обновление, удаление по воздуху и перепрошивку в ручном режиме, а также возможность регулярного режима Backup на сервер или внешний носитель. Один из наиболее простых вариантов организации – использование контейнеров.

3. Некоторую часть настроек можно производить при помощи голосового ассистента, а также распознавания образов и QR-кода.

4. Программная архитектура должна базироваться на использовании микросервисов и общей очереди сообщений с системой приоритетов. Это позволит избежать полной деградации системы на пиковых нагрузках или фатальных поломках некоторых систем.

5. Программная система робота целиком должна представлять собой надстройку над операционной системой и её графическим интерфейсом и давать возможность устанавливать необходимые компоненты в автоматическом или полуавтоматическом режиме;

6. Наличие веб-интерфейса для настройки и управления. Это даст возможность интеграции с любыми сторонними сервисами. Адаптивный интерфейс даст возможность управления с любых мобильных устройств. При этом появляется возможность упаковки веб-интерфейса в настольное или мобильное приложение. Применение веб-интерфейса позволит выстроить гетерогенную экосистему управления с возможностью расширения и легкого совершенствования без потери общей функциональности. (Можно испортить часть системы, но всю систему испортить невозможно.) Самое главное преимущество заключается в том, что можно взять робота РОМА в любую точку мира и при этом нет необходимости брать ноутбук с ПО управления. Робот РОМА всё возьмёт с собой сам. Робот переходит в режим HotSpot – и всё готово к работе.

Предложенные направления развития антропоморфных механизмов позволяют более полно реализовать их возможности в сфере образования и вместе с тем расширить возможности и повысить дидактическую ценность учебно-воспитательного процесса.

Список литературы

1. Сиразетдинов Р. Т., Фадеев А. Ю., Хисамутдинов Р. Э. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 33–39

2. Московская электронная школа // Официальный портал мэра и правительства Москвы. URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh>.

АСПЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТОНАЛЬНОСТИ ОТЗЫВОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Рассмотрен анализ текстовых ответов анкетирования студентов в персональной образовательной среде. Раскрыты возможности анализа текста инструментами InterSystems iKnow. Изложены основные аспекты автоматического выявления эмоциональных оттенков отзывов.

Ключевые слова: *персональная образовательная среда, семантический анализ, тональность текстов.*

A. A. Danichev¹, Y. Y. Yakunin²

¹e-mail:aleksey-d@inbox.ru; ²e-mail: yakuninyu@mail.ru

Siberian Federal University, Russia, Krasnoyarsk

ASPECT SENTIMENT ANALYSIS OF FEEDBACK IN LEARNING ENVIRONMENT

In the article the analysis of text responses from the survey of students in a personal learning environment. The possibilities of text analysis by InterSystems iKnow tools are revealed. The main aspects of automatic detection of emotional shades of feedback are described.

Keywords: *personal learning environment, semantic analysis, sentiment analysis of text.*

Систематическая обработка результатов опроса студентов об их отношении к образовательному процессу в учреждении, где они проходят обучение, и их анализ требует много ресурсов, тем более если ответы студентов не формализованы и представлены в свободной форме. Семантический анализ текстов, как правило, ориентирован на определенные предметные области и имеет узконаправленный фокус действия. В области образования в части семантического анализа отзывов студентов авторами было проведено исследование, направленное на создание методики автоматического синтеза справочника смысловых форм и их тональностей.

Исследование проводилось на основе множества отзывов студентов Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, собираемых и хранимых в персональной образовательной среде института [1; 2]. Анкетирование студентов проводится регулярно, начиная с 2015 г. после каждой промежуточной аттестации. Анализировались ответы студентов, данные в свободной форме в виде текста с ассоциированием их с оценками, проставленными по бальной шкале по установленным вопросам. Исходный корпус состоит из 4 900 отзывов студентов.

Методы и результаты исследования. Для получения базового набора признаков применялся инструмент InterSystems iKnow [3] – технология, которая позволяет выявлять ключевые понятия (концепты) и связи (отношения) в тексте. В результате анализа корпуса отзывов получена структура концептов. Концепт представляет собой часть предложения – одно или несколько слов. Для каждого концепта указываются связанные и похожие концепты, пример приведена рис. 1. В качестве базового набора признаков используются *n*-граммы на основе модели iKnow: концепты (C), связанные концепты и сама связь (CC, CRC, R, RC, CR).

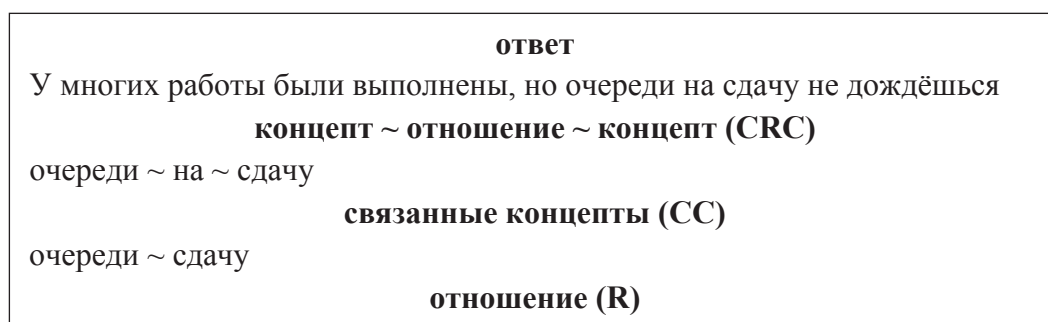


Рис. 1. Ключевые понятия и связи

Преобразование различных форм записи слов (лексем) к одинаковому виду (лемме) выполнено с помощью библиотеки морфологического анализа php Morphy [4] и онлайн-тезауруса русского языка «Карта слов» [5]. В результате составлен словарь из 4000 пар «лексема – лемма» в сфере образования (например, «преподаватели» – «преподаватель», «пары» – «пара»). Лемматизация *n*-грамм позволила эффективно произвести машинное обучение.

Анализируемые аспекты образовательной среды представлены в табл. 1 и составляют три группы вопросов: 1) отношение студентов к работе выпускающей кафедры; 2) отношение студентов к работе учебно-организационного отдела (деканата); 3) отношение студентов к преподаванию дисциплин и обеспечивающих их материалов.

На основе n -грамм построен классификатор (наивный байесовский), позволяющий соотнести текст с одним или несколькими аспектами. Точность определения аспекта для тестовых выборок составила 80 %. Идентификация аспекта позволяет выделить шуточные ответы студентов. Такие ответы не соотносятся с заданным вопросом. Для произвольного текста в сфере образования классификатор позволяет определить каким вопросам этот текст посвящен.

Далее провели анализ тональности отзывов студентов, используя статистический подход на основе модели обучения с учителем. Указание положительной или отрицательной тональности выполнено на основе балльных оценок. Анализ показал, что большинство текстовых отзывов негативны, причем многие отрицательные отзывы имеют оценку 4 или 5. Такие отзывы помечались как отрицательные. Всего выделено 613 n -грамм. Покрытие исходного корпуса отзывов студентов составило 84 %. В табл. 1 показаны количество отзывов по аспектам и результаты анализа положительной или отрицательной тональностей. Как видно из табл. 1, только один аспект имеет n -граммы с положительной тональностью.

Таблица 1

Аспекты образовательной среды

Аспект	Всего ответов	Словарь тональностей	
		«+»	«-»
Отношение к работе выпускающей кафедры	1078	0	136
Опишите Ваши замечания и пожелания по улучшению работы кафедры	147	0	9
Оцените Ваше участие в деятельности кафедры, на которой обучаетесь	343	0	33
Насколько хорошо Вы знакомы с деятельностью заведующего кафедрой, на которой обучаетесь?	98	0	15
На сколько Вы удовлетворены организацией и проведением практик (учебной, производственной и др.)	245	0	58
Оцените работу Вашего куратора	245	0	21
Отношение к работе учебно-организационного отдела	784	0	102
Опишите Ваши замечания и пожелания по улучшению работы учебно-организационного отдела	147	0	5
Уровень ведения разъяснительной работы (консультирования) сотрудниками отдела	49	0	12
Доброжелательность и корректность сотрудников отдела	147	0	17
Удобство графика работы со студентами	196	0	40

Аспект	Всего ответов	Словарь тональностей	
		«+»	«-»
Уровень сервиса по работе с заявлениями студентов, выдаче справок	245	0	28
Отношение к преподаванию дисциплин и обеспечивающих их материалов	3038	25	600
Предложения по улучшению преподавания дисциплины	1519	25	103
Качество проведения практических занятий	490	0	174
Полнота и качество электронного образовательного ресурса	490	0	215
Доступность изложения теоретического материала на лекционных занятиях	539	0	108

Анализ положительных высказываний студентов показал, что их n-граммы почти все либо уникальны, либо встречаются и в отрицательных отзывах. Например, в ответе на рис. 2 концепт «Наглядный пример», отношения «того, как» и «прекрасно знает» встречаются единственный раз и не могут служить маркером положительной тональности. Тогда как «должен», «преподаваться» и «предмет» встречаются в различных комбинациях во многих отрицательных отзывах.

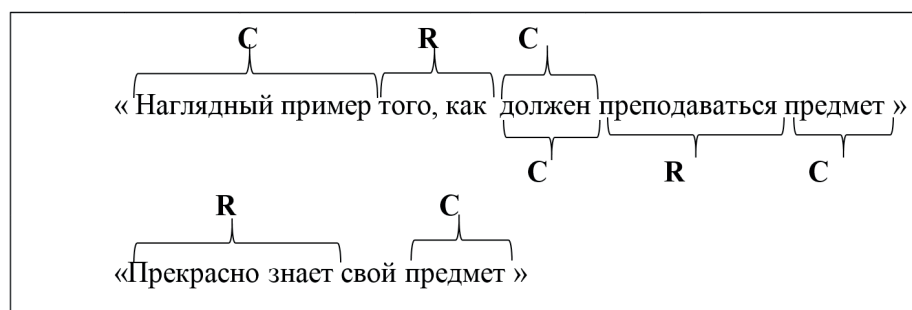


Рис. 2. Ключевые понятия и связи положительных отзывов

Значимыми оказались сочетания терминов образовательной среды с общеупотребительными словами положительной тональности: «хороший преподаватель»; «лучший преподаватель» и т. д. При этом n-грамма «прекрасно знать ~ предмет» не засчитана, хотя «знать ~ предмет» часто встречается, а «прекрасно» явно несет положительную окраску.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о решении задачи идентификации отрицательной тональности отзывов в образовательной сфере. Составлен морфологический словарь «лексема – лемма» в сфере образования, построен классификатор текста по аспектам, построен

словарь словосочетаний для определения тональности текста. Выявлена необходимость дополнить алгоритм определения тональности текста в образовательной сфере тональным словарем русского языка.

Список литературы

1. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом // Информатика и образование. 2017. №. 2. С. 55–60.
2. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Анализ обратной связи в персональной образовательной среде // Информатика и образование. 2018. №. 10. С. 36–41.
3. Inter Systems Documentation. URL: [https:// docs.Intersystems.com](https://docs.Intersystems.com) (дата обращения: 10.08.2019).
4. Библиотека морфологического анализа php Morphy. URL: <http://phpmorphy.sourceforge.net> (дата обращения: 10.08.2019).
5. Онлайн-тезаурус русского языка «Карта слов». URL: <https://github.com/dkulagin/kartaslov> (дата обращения: 10.08.2019).

П. П. Дьячук¹, В. С. Кудрявцев¹, М. В. Носков², И. П. Перегудова³

¹e-mail: ppdyachuk@rambler.ru

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

²e-mail: mvnoskov@yandex.ru; ³e-mail: irindyachuk@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

БИЛИНГВАЛЬНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ АДАПТИВНЫЕ ТЕСТЫ-ТРЕНАЖЕРЫ¹

Предлагается электронная проблемная среда билингвальных динамических адаптивных тестов-тренажеров, включающая в себя два компонента (две программы):

Билингвальная тестовая оболочка – билингвальный конструктор, позволяющая конструировать аудиозадания.

Билингвальный динамический адаптивный тест-тренажер для непосредственного проведения динамической оценки обучаемости аудиовосприятию иностранной речи студентами;

Цель настоящей работы показать компьютерные системы, реализующие сочетание адаптивного самообучения иностранному языку с диагностикой динамики этого процесса.

Ключевые слова: *проблемная среда, динамическая оценка, билингвальное обучение, обучаемость, обратная связь, учебная деятельность, аудиотесты-тренажеры*

P. P. Djachuk¹, V. S. Kudryavtsev¹, M. V. Noskov², I. P. Peregudova³

¹e-mail: ppdyachuk@rambler.ru

Krasnoyarsk state pedagogical University. V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

²e-mail: mvnoskov@yandex.ru; ³e-mail: irindyachuk@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

BILINGUAL DYNAMIC ADAPTIVE TESTS TRAINING

Are electronic problem environment bilingual dynamic adaptive test-equipment includes two components (two programs):

© Дьячук П. П., Кудрявцев В. С., Носков М. В., Перегудова И. П., 2019

¹ Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта № 12/19 от 12.07.2019 г.: «Цифровизация билингвального динамического адаптивного мониторинга экосистемы образования в учебных заведениях и экономики Красноярского края».

1. Bilingual test shell – “Bilingual designer” that allows you to design audio jobs;
2. Bilingual dynamic adaptive test-simulator – for direct carrying out dynamic assessment of learning audio perception of the foreign language students.

The purpose of this work is to show computer systems that implement the combination of adaptive self-learning of a foreign language with the diagnosis of the dynamics of this process.

Key words: *Problematic environment, dynamic assessment, bilingual education, learning, feedback, learning activities, audio test equipment.*

Билингвальные динамические адаптивные тесты-тренажеры предназначены для организации адаптивного самообучения иностранным языкам в сочетании с диагностикой динамических параметров изменения учебной деятельности обучающихся по выполнению аудиозаданий [1]. Аудиозадания представляют собой речь, включающую монолог, беседу ответ-вопрос или диалог, набор отдельных слов и т. п. Этот аудио-текст разделен на фрагменты. При этом он может носить билингвальный характер, т. е. в нем могут присутствовать фразы, слова из двух языков. Задание состоит в том, чтобы научиться безошибочно собирать все фрагменты речи в правильном порядке. На рис. 1 представлен интерфейс билингвального динамического адаптивного теста-тренажера [2, 3].

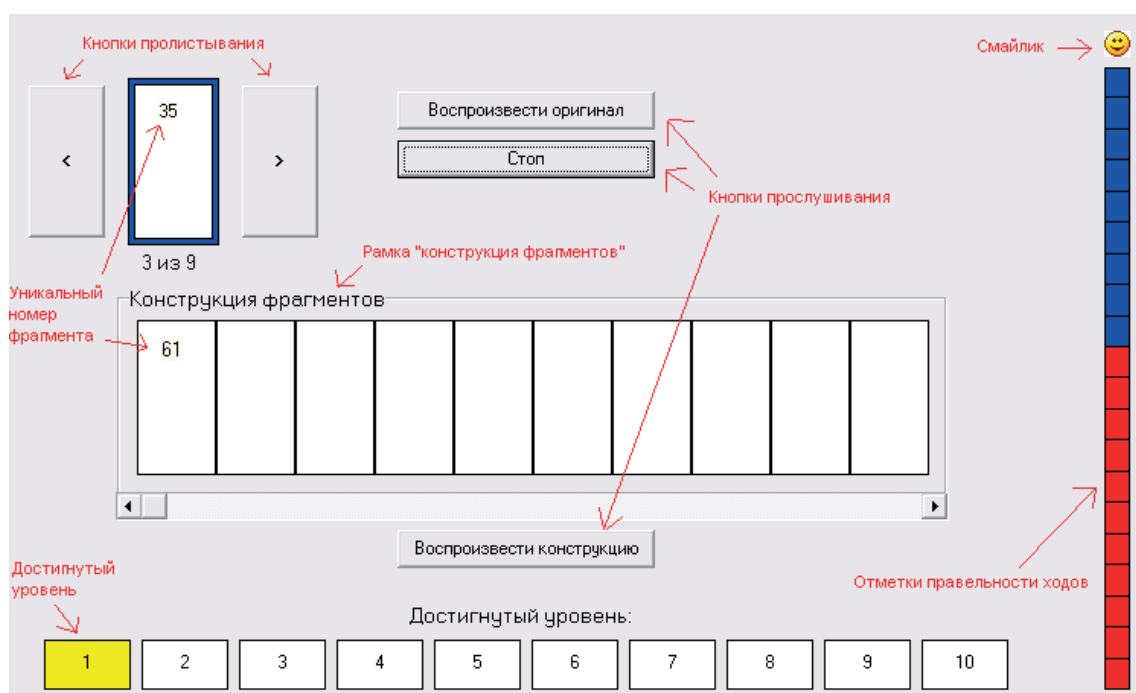


Рис. 1. Интерфейс билингвальной проблемной среды

После запуска теста автоматически начнется прослушивание выделенного фрагмента. Фрагменты должны быть выставлены от начала речи до ее конца в порядке слева направо в рамке «Конструкция фрагментов». Перемещать фрагменты речи можно с помощью перетаскивания либо на пустые ячейки, либо на начальную позицию. Каждому фрагменту присвоен уникальный случайный номер, который меняется после каждого выполнения задания.

Активный фрагмент (выделенный рамкой в окне прослушивания фрагментов) автоматически прослушивается. Для повторного его прослушивания достаточно кликнуть по нему. Список фрагментов можно пролистывать с помощью кнопок «<» и «>». Услышать оригинал речи можно, нажав кнопку «Воспроизвести оригинал». Прослушать собранную конструкцию фрагментов можно, нажав кнопку «Воспроизвести конструкцию». Прослушивание в любой момент можно остановить с помощью кнопки «Стоп».

Датчик «Расстояние до цели», расположенный в правой части интерфейса, включен в местный контур оценочной обратной связи. С каждым верно установленным фрагментом красная полоска датчика «Расстояние до цели» увеличивается, а синяя – уменьшается. С каждым неверно установленным фрагментом увеличивается синяя полоска, а красная уменьшается. Смайлик показывает, верно или неверно был сделан последний ход.

После того как звуковое представление речи собрано из фрагментов в правильном порядке, необходимо нажать кнопку «Задание выполнено», чтобы перейти на следующий уровень. Чем меньше сделано неверных ходов, тем более высокий уровень будет достигнут. С ростом уровня смайлик и датчик «Расстояние до цели» будут появляться реже.

Стратегическая задача обучающегося состоит в том, чтобы достигнуть 10-го уровня и продержаться на нем три раза подряд.

Билингвальный конструктор заданий. На рис. 2 представлен интерфейс программы «Билингвальный конструктор», включающий в себя мастер создания настроек, который подскажет все необходимые действия в реальном времени.

На первом этапе создания конфигурации фрагментов речи необходимо выбрать их число, а также длительность промежутков времени звучания каждого из них. Для того чтобы воспроизвести любой фрагмент разделенной речи, необходимо активировать фрагмент (щелкнуть по фрагменту) и нажать кнопку «Воспроизвести фрагмент». Для воспроизведения всего аудиотекста нужно нажать кнопку «Воспроизвести полностью».

Точное время окончания одного фрагмента речи и начала другого фрагмента определяется несколькими способами: 1) нажать кнопку «Точка №» и в поле «Координаты точки» ввести нужное время в миллисекундах; 2) дваж-

ды щелкнуть мышью по нужной точке, находящейся на временной диаграмме звука, и также ввести нужное время в поле «Координаты точки»; 3) просто перетащить точку на временной диаграмме звука с помощью мыши.

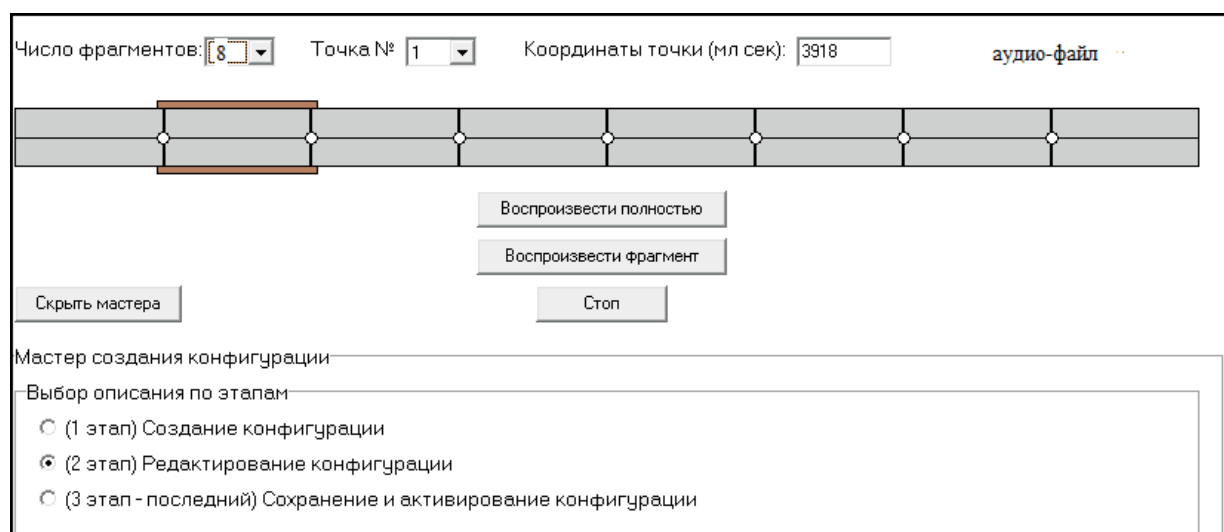


Рис. 2. Интерфейс программы «Билингвальный конструктор»

После того как определено число звуковых фрагментов и их продолжительность, необходимо перейти к третьему этапу, который выбирается в меню выбора описания. Для того чтобы настройки использовались, их необходимо активировать. Активация происходит в программе «Билингвальный конструктор».

Результаты динамического тестирования совмещенного с самообучением иностранному языку [4] хранятся в каталоге Rez корневого каталога, протоколы о прохождении каждым испытуемым хранятся в файлах *.txt, в названии каждого протокола (рис. 3) содержится ФИО испытуемого, а также дата и время прохождения им тестирования.

1	№1 ФИО 2019_08_29 время							
2	Женщина 23 года							
3								
4	Действие	Время	Прав	Усв.инф.	уровень	Обр.св.	Инд.выбор	Что-куда
5								
6	Задание 1. Собрать Аудиотекст из 6 фрагментов							
7	a+1	117	2	0	1	1	0	10(3)--->10(5)
8	a+1	49	2	0	1	1	0	10(5)--->10(1)
9	y+1	32	1	0	1	1	0	10(1)--->roz 1
10	PlayAll	10	2	0	1	1	0	0 -->

Рис. 3. Фрагмент протокола учебной деятельности студента при выполнении аудиозадания

Протоколы обрабатываются с помощью программы обработчика протоколов. Динамика изменения учебной деятельности обучающегося в процессе его взаимодействия с электронной проблемной средой определяется тем, насколько обучающийся способен реализовать сочетание саморегулирования учебных действия с управляющими воздействиями интерактивной системы управления [4].

Список литературы

1. Дьячук П. П., Дроздова Л. Н., Кудрявцев В. С., Шадрин В. С. Диагностика динамических параметров учебной деятельности по конструированию звуковых объектов // Системы управления и информационные технологии, 2010. № 1–2 (39). С. 233–238
2. Дьячук П. П., Перегудова И. П. Особенности организации систем управления учебной деятельности в динамических адаптивных тестах-тренажерах // Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования: материалы междунар. российско-казахстанского научного семинара, 2019. С. 77–82
3. Дьячук П. П., Кудрявцев В. С., Грицков М. К. Звуковые пазлы: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014662954. Реестр программ для ЭВМ, 2014. 40 с.
4. Дьячук П. П., Канев В. С., Кудрявцев В. С. Синергетическая парадигма управления и диагностики учебной деятельности // Вестник СибГУТИ. 2014. № 3(27). С. 101–113.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В БАЗОВОМ КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ

В условиях обновления содержания образования основной и средней школы происходит переориентация целей и задач обучения. Основное внимание уделяется не конкретным знаниям, а компетентностям учебно-познавательной деятельности. Они основаны на усвоении знаний из различных источников информации (общекультурной, социально-трудовой, информационно-коммуникативной), которые ученик получает в процессе обучения. Все подходы к определению этого набора компетентностей имеют общее свойство: их можно развивать средствами уроков информатики.

Ключевые слова: *проектная деятельность, информационные технологии, учебные проекты.*

M. S. Ibragimova¹¹e-mail: akilamkcsn@lmail.ru

The Chechen State University, Grozny, Chechnya

THE USE OF THE PROJECT METHOD IN THE BASIC COURSE OF SCHOOL OF INFORMATICS

In the context of updating the content of education of primary and secondary schools there is a reorientation of goals and objectives of training. The main attention is paid not to specific knowledge, but to the competence of educational and cognitive activity. They are based on the assimilation of knowledge from various sources of information, General cultural, social, labor, information and communication, which the student receives in the learning process. All approaches to the definition of this set of competencies have a common property – they can be developed by means of computer science lessons.

Keywords: *project activity, information technologies, educational projects.*

Проектный метод на уроках – это своего рода совместное творчество учителя и учеников. Работа учителей в процессе преподавания информатики

направлена на конкретный результат, т. е. формирование у учащихся определённых, согласованных с программой знаний и умений по каждой теме школьного курса информатики.

В основе метода учебных проектов лежит развитие познавательных навыков учеников или студентов, умение самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве. Это можно увидеть, понять, применить на практике.

Проектная деятельность в информатике характеризуется формированием навыков системного подхода к решению задач, проявлением самостоятельности в процессе работы и установлением стиля общения между учениками или студентами как равноправного партнерства.

Работа над любым проектом обучения включает в себя следующие этапы проекта, которые должны быть четко спланированы для достижения максимальной эффективности проектной работы.

Первый этап – организационный. Данный этап включает в себя представление и создание группы школьников для работы над учебным проектом.

Ко второму этапу относят выбор и обсуждение главной идеи будущего учебного проекта. Он включает в себя:

- определение целей и задач: зачем необходим данный проект, что учащиеся узнают при выполнении проекта и чему научатся по завершении работы над данным проектом;
- обсуждение плана для достижения поставленных целей и уточнение проектов, т. е., какие темы будущих проектов помогут учащимся узнать что-то и научиться чему-то, каков общий план работы над конкретным проектом, обеспечивающий достижение поставленных задач.

На третьем этапе происходит обсуждение методических аспектов и организация работы учеников на уроке и во внеурочное время.

Четвертый этап включает в себя в первую очередь структурирование проекта для определенных групп учащихся с выделением подзадач и подбором необходимых материалов. На этом этапе общий простой план учебного проекта становится развернутым. Здесь выделяют этапы и их задачи, а также подзадачи проекта и распределяют между группами учеников с учетом их интересов, определяют планируемые результаты и способы их решения, оформления.

На пятом этапе осуществляется непосредственно работа над учебным проектом. Хорошо разработанные задания для каждой группы учащихся и подобранный материал позволяют педагогу выполнять роль консультанта и не вмешиваться в работу группы. Здесь предполагается интенсивный обмен информацией, мнениями, полученными результатами между участниками проекта.

Подведение итогов – шестой этап при работе над проектом. На данном этапе учащиеся рассказывают о проделанной работе, полученные результаты обобщаются и оформляются в виде книги, журнала, видеофильма, газеты, Web-сайта.

При организации работы над учебными проектами следует начать с изучения интересов учащихся, выбора тематики проектов и подготовки учеников к работе по этим проектам.

В первую очередь учителю необходимо определиться с интересами школьников: должны ли проекты быть связаны с изучаемым предметом или могут относиться к широкому кругу познавательных и творческих интересов учащихся, насколько они могут оказаться актуальными для региона. Необходимо постараться в каждом предложении учеников увидеть проблему, решение которой могло бы кому-то в чем-то помочь практически.

В отличие от проектов, требующих больших временных рамок, урок-проект может иметь место при изучении свойств объектов, определении взаимосвязей между объектами, установлении причинно-следственных связей между событиями и явлениями, отработке навыков решения задач.

В результате своей творческой и практической деятельности школьники создают конечный продукт в виде новых знаний и умений.

Суть проектного задания – это непосредственно то, что конечный результат, продукт может быть получен только путем последовательного выполнения каждого этапа. Посредством проектов учащиеся или студенты могут выбирать дифференцированные цели обучения.

Для того чтобы каждый ученик смог раскрыть свою индивидуальность, очень важно уделить как можно больше внимания самостоятельным видам деятельности учащихся, но в рамках урока это сделать вряд ли возможно. Поэтому необходимо искать дополнительные формы организации самостоятельной деятельности учащихся. Можно обратиться к системе докладов, рефератов и, конечно, проектов, курсовых работ по отдельным вопросам изучаемого предмета. Учащиеся в одиночку, или в паре, или небольшой группой могут выполнять самостоятельную работу, требующую от них поиска дополнительной информации и сбора данных, осмысления и анализа фактов. Такие работы могут иметь разные сроки для учащихся – на неделю-две, на месяц или более. Учащиеся, которым необходимы определенные условия для выполнения работ, имеют возможность проводить некоторые работы над проектом непосредственно на уроке, в специально отведенные именно для таких работ часы или после уроков.

Некоторые учебные проекты могут быть предложены для совместной работы с учащимися других школ, а оперативную связь между ними обеспе-

чат телекоммуникации. Это особенно полезно в научном и социальном плане, когда речь идет об экологии и социологических проблемах.

При организации работы по методу учебных проектов учитель должен отвечать следующим требованиям:

- уметь видеть и отбирать наиболее интересную и практически значимую тематику учебных проектов;
- использовать исследовательские и поисковые методы, уметь организовать исследовательскую, самостоятельную деятельность учащихся;
- в достаточной мере владеть искусством коммуникации;
- генерировать новые идеи, направлять школьников на поиск путей для оптимального решения проблем;
- уметь интегрировать знания из различных областей.

Учащиеся, в свою очередь, тоже должны выполнять следующие требования:

- знать и владеть основными исследовательскими методами;
- владеть компьютерной грамотностью;
- владеть коммуникативными навыками;
- уметь самостоятельно интегрировать ранее полученные знания по разным учебным предметам для решения познавательных задач.

После выполнения задания ведется групповое обсуждение, при котором каждый учащийся сможет дополнить свои знания, будут предотвращены ошибки, оказать помощь слабым ученикам.

Завершающим этапом является защита проекта – оценивание внешнего вида проектной работы, уровня творчества, выделение лучших работ, подведение итогов выполнения проекта. В зависимости от использованных источников для сбора данных, от творчества и трудоспособности каждого ученика внешний вид работ будет разным. Применяя проектный метод обучения, школьники постигают всю технологию решения учебных задач от постановки проблемы до презентации результата.

На предмете информатика проектная деятельность позволяет использовать все образовательные дидактические возможности. Она разработана как один из методов проблемного обучения, активизирующий и углубляющий знания, позволяющий обучать самостоятельному мышлению и деятельности, а также дает возможность обучать групповому взаимодействию, что важно для социализации учащихся или студентов и формирования профессиональных навыков в предпрофессиональной подготовке по информатике.

В то же время метод проектов на предмете информатика – это метод организации группового обучения.

В процессе творческой проектной деятельности учащихся групповое взаимодействие, предусмотренное по ходу выполнения проекта, позволяет воспитывать и развивать важные социальные качества личности, например способность работать в коллективе, взаимодействовать и помогать друг другу, работать на одну цель, совместно составлять план работы и оценивать вклад и результаты работы каждого.

Создание учебных проектов на уроках информатики позволяет:

- сформировать устойчивую положительную мотивацию к изучению соответствующего материала и самостоятельному решению поставленных задач;
- самореализоваться учащимся;
- сформировать чувство ответственности за выполняемый объем работ;
- создать условия для отношений сотрудничества между школьниками;
- сформировать навыки применения программного обеспечения в разных прикладных областях;
- развивать творческий подход к решению задач и формированию умений поиска и выбора оптимального их решения;
- стимулировать интерес школьников к обучению через организацию их самостоятельной деятельности, постановку перед ними целей и проблем, решение которых ведет к появлению новых знаний и умений;
- за сравнительно короткий срок достигать максимальный обучающий эффект, так как ученикам необходимо привлекать знания из разных областей, прогнозировать результаты. Знания, полученные в процессе самостоятельной работы, остаются надолго;
- создать реально полученный продукт;
- получить учащимся личностно значимый результат, который можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности;
- сделать обучение более интересным и полезным.

Можно сделать вывод, что использование метода образовательных проектов позволяет организовать учебный процесс таким образом, чтобы студент или ученик был вовлечен в познавательный цикл – «факты, проблемы, гипотезы, модели, эксперимент, теоретические выводы и заключения», где внешний результат можно увидеть, понять, применить на практике, а внутренний результат – опыт, станет личным достоянием, соединяющим знания и навыки, компетенции и ценности.

Список литературы

1. Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников. Работаем по новым стандартам. М., 2015. № 2. С. 105–112.

2. Шибеева А. П. Метод учебных проектов – образовательная технология XXI века. URL: <http://pedagogie.ru/stati/pedagogicheskie-tehnologi/metod-uchebnyh-proektov-obrazovatel'naja-tehnologija-xxi-veka.html>.

3. Сауренко Н. Е. Проектный подход: интеграция теории и практики // Профессиональное образование. 2014. № 1. С. 44–47.

4. Чарыкова С. В. Реализация метода проектов в процессе обучения информатике // Информатика и образование. 2017. № 11. С. 36–41.

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ

Рассмотрены роль и значение компьютерной анимации на уроках алгебры в соответствии с действующими учебниками алгебры и начал математического анализа. 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.

Ключевые слова: анимационный рисунок, среда GeoGebra, уроки алгебры, функции, многочлены, комплексные числа.

Sergei V. Larin

e-mail: larin_serg@mail.ru

Krasnoyarsk State Pedagogical University. V. P. Astafyev
Krasnoyarsk, Russia

COMPUTER ANIMATION ON UROEAM ALGEBRY

Discussed the role and importance of computer animation in algebra lessons in accordance with current algebra textbooks and began mathematical analysis. The use of animated drawings in mathematics lessons is a new component of the didacticism of modern mathematical education. Animated drawings visualize mathematics, support the research style of learning, allow experimentation, accompany solving mathematical problems.

Keywords: animated drawing, GeoGebra environment, algebra lessons, features, multi-members, complex numbers.

Внесение анимационной наглядности существенно пополняет арсенал средств обучения математике, что, несомненно, способствует повышению уровня понимания и прочному усвоению математических знаний. Эта новая составляющая современной дидактики обучения математике является

технологическим проявлением цифровизации образования [1]. В качестве инструментария для создания анимационных рисунков при изучении алгебры наилучшим образом подходит компьютерная программа GeoGebra [2]. Более подробно познакомиться с ее анимационными возможностями в обучении математике можно, например, по публикациям [3, 4]. Цель статьи – привлечь внимание практикующего учителя математики к использованию на уроках алгебры анимационных рисунков там, где это представляется естественным.

В среде GeoGebra можно использовать следующие три вида анимации:

1. Геометрическая анимация, основанная на сохранении последовательности построения чертежа при перемещении некоторого из его элементов.

2. Ползунковая анимация, которая обеспечивается встроенным инструментом под названием «Ползунок». Он представляет собой отрезок (числовой прямой) с точкой на нем, которая изображает параметр с заданными границами изменения. Значение параметра изменяется перемещением точки на отрезке.

3. Обусловленная анимация, которая обеспечивает видимость объекта (геометрической фигуры или формулы или текста) заданием условий его видимости.

Анимационные рисунки предлагается использовать там, где ранее учитель просил ученика вообразить, представить то или иное движение, преобразование или результат изменения параметра. Теперь все это можно продемонстрировать на экране компьютера в яркой запоминающейся форме.

Альбомы анимационных рисунков по школьной алгебре. Целесообразно создавать альбомы анимационных рисунков, привязывая их к ныне действующим учебникам по алгебре. Автором создан (не опубликован) учебно-методический комплекс в виде учебного пособия и альбома анимационных рисунков к нему по алгебре и началам математического анализа для 10 класса в соответствии с учебником А. Г. Мордковича [5]. В учебном пособии при изложении учебного материала мы придерживаемся исследовательского стиля обучения. От экспериментально критического анализа примеров – к определению обобщающего понятия, от убеждающих наглядных анимационных рисунков через экспериментирование – к формулировке и доказательству теоремы. Сначала увидеть, убедиться, а потом выстраивать формально-логическое обоснование. А в некоторых случаях вовсе ограничиться убеждающей наглядностью. Учебное пособие не дублирует учебник, а дополняет и расширяет изложение, являясь иногда методическим комментарием к соответствующим анимационным рисункам в альбоме. Электронный вариант учебного пособия содержит стационарные (обычные) рисунки, от каждого из которых по гиперссылке можно перейти к соответствующему анимационному рисунку в альбоме, а затем

снова вернуться к чтению текста. К бумажному варианту публикации пособия предполагается приложить диск, на котором размещена программа GeoGebra, альбом анимационных рисунков и электронная версия учебного пособия.

Представим содержание некоторых фрагментов учебного пособия.

По теме «Действительные числа» в альбоме имеется комплексный анимационный рисунок, состоящий из шести отдельных рисунков, которые открываются с изменением «методического» параметра m на ползунке со значениями от 0 до 5. Каждый из этих рисунков представляет своего рода опорный конспект соответствующего учебного материала в тексте учебного пособия. При $m = 0$ открывается рисунок с изображением координатной прямой и ее определением. При изменении m от 1 до 4 открываются рисунки, на которых координатная прямая заполняется последовательно натуральными, целыми, рациональными и иррациональными числами. Одновременно с демонстрацией построения соответствующих чисел на координатной прямой показываются, а в тексте пособия обсуждаются, способы их записи и алгебраические причины появления. При $m = 5$ появляется аксиоматическое определение системы действительных чисел, которое кратко можно охарактеризовать буквально в трех словах как непрерывное упорядоченное поле. Это краткое определение расшифровывается подробным перечислением аксиом, определяющих это понятие.

Представлен начальный фрагмент теории натуральных чисел, выстраивающий знания о них в виде следствий из аксиом Пеано по примеру аксиоматического построения геометрии. Дается обоснование принципа полной математической индукции. В альбоме ему посвящен отдельный тренинговый анимационный рисунок, представляющий «бланк доказательства», готовый для заполнения текстом доказательства очередного утверждения будь то равенство, неравенство, утверждение о делимости выражения на данное число, формула общего члена последовательности, заданной рекуррентно, или геометрическое утверждение. От демонстрации конкретных примеров доказательств по индукции анимационный рисунок позволяет перейти к доказательству новых аналогичных утверждений, доводя технику доказательства до автоматизма.

Систематическое изучение функций начинается в 7-м классе, и в альбоме содержатся анимационные рисунки, сопровождающие введение этого понятия: зависимость площади квадрата от длины его стороны с демонстрацией самого квадрата и одновременным непрерывным вычерчиванием графика зависимости. Построен анимационный рисунок с изображением термометра с непрерывным изменением «ртутного столба» и соответствующим вычерчиванием температурного графика.

К определению понятия четности функции приходим от рассмотрения в качестве исходного примера степенной функции, откуда происходят названия четная или нечетная функция. Сами же эти понятия связываются с их геометрической интерпретацией как свойств, характеризующих симметричность графика функции относительно оси ординат (четная функция) или начала координат (нечетная функция).

В альбоме присутствуют анимационные рисунки преобразований функции $f(x)$ к функциям $k + f(x)$, $f(x + k)$, $kf(x)$, $f(kx)$ с регулируемым (с помощью ползунка) значением k и произвольной вводимой функцией $f(x)$. В сопровождении соответствующих анимационных рисунков рассматривается свойство периодичности и обратные функции.

Достаточно подробно в сопровождении анимационных рисунков представлены линейная и квадратичная функции с геометрическим моделированием движений, задаваемых этими функциями. Осуществляется связь с физикой через моделирование прямолинейного равномерного движения (вдогонку или навстречу), свободного падения (например, капелек воды из крана) и др. Приводятся задания для самостоятельного моделирования и исследования.

Изложение учебного материала по комплексным числам дополняется анимационно-геометрическими рисунками, которые демонстрируют важнейшие свойства комплексных чисел и действий над ними. Предложен анимационно-графический алгоритм нахождения корней многочленов с комплексными коэффициентами, который затем положен в основу наглядного доказательства основной теоремы алгебры (доказательство А. Н. Колмогорова под названием «Дама с собачкой»).

В качестве иллюстрации эффективности применения анимационных возможностей компьютерной среды GeoGebra приведем теорему, которую вряд ли можно было предположить без экспериментирования и которую можно подтвердить компьютерным моделированием.

Теорема. Для произвольного многочлена $s(z) = a_n z^{q_n} + \dots + a_1 z^{q_1}$ с ненулевыми комплексными коэффициентами, где $0 < q_1 < \dots < q_n$, на комплексной плоскости построим единичную окружность и точку z на ней, изображающую комплексную переменную при $|z| = 1$. Построим точки $S_0 = 0$ и $S_j = a_1 z^{q_1} + \dots + a_j z^{q_j}$, где $j = 1, \dots, n$. Тогда при анимации точки z точка S_j вращается по окружности с центром в точке S_{j-1} и радиусом $d_j = |a_j|$, при этом за время одного оборота точки z вокруг начала координат точка S_j совершает q_j оборотов. Последняя точка S_j , оставляя след, вычерчивает кривую, которая является образом единичной окружности при действии на комплексной плоскости данного многочлена.

Список литературы

1. Зимнякова 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. <http://www.geogebra.org/cms/ru/>
3. Ларин, С. В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики. Ростов-на-Дону: Легион, 2015. 192 с.
4. Ларин, С. В. Методика обучения математике: компьютерная анимация в среде GeoGebra: учеб. пособие для вузов. М.: Юрайт, 2018. 233 с.
5. Мордкович А. Г., Семенов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. М.: Мнемозина, 2009. 434 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-СЕРВИСА ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предложен подход к построению авторского электронного учебного курса на основе Google Sites, позволяющего оперативно управлять доступом и размещением учебных материалов, представленных в различной форме. Описана структура и методика управления собственным электронным ресурсом по дисциплине «Основы программирования и алгоритмизации», успешно функционирующем в Воронежском государственном техническом университете.

Ключевые слова: *управление учебным контентом, электронное образование, обучающие программы.*

Olga V. Minakova¹, Oksana V. Kuripta²

¹e-mail: ominakova@vgasu.vrn.ru; ²e-mail: kuripta-okcana@mail.ru

Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

DESIGNING WEB SERVICE SUPPORT TRAINING COURSES

The proposed approach to the construction of the author's e-learning course based on Google Sites, which allows you to quickly manage the access and placement of training materials presented in various forms. The structure and methods of managing your own electronic resource are described in the discipline "Basics of programming and algorithmization", which successfully functions in the Voronezh State Technical University.

Keywords: *educational content management, e-learning, educational programs.*

На сегодняшний день разработку интерактивных компьютерных средств обучения и поддержку электронных образовательных ресурсов можно отнести к повседневным задачам. В современной образовательной среде можно выделить два подхода к реализации рабочей программы учебного модуля/дисциплины на просторах интернета: 1) использование специализированных ре-

шений – систем управления обучением (Learning Management System, LMS); 2) разработка собственного электронного ресурса или мультимедийного учебника на основе готового или заказного программного решения.

Так, LMS – это корпоративная система, предназначенная для поддержки всех учебных курсов вуза или образовательной организации [1]. Она имеет определённую структуру построения учебных дисциплин и набор инструментов для организации просмотра учебных материалов, тестирования и прочее. И, главное, поддерживается на административном уровне. Построение авторских курсов в ней проблематично, а управление зависит от корпоративной политики и стандартов образовательной организации.

Платформы совместных образовательных проектов, подобные Coursera [2], более демократичны. Они ориентированы на преподавателя, и предоставляют ему набор инструментальных средств размещения собственных разработок, что позволяет подчеркнуть уникальность собственных подходов к преподаванию. Их активное использование преподавательским сообществом, на наш взгляд, определяет новую тенденцию к созданию адаптивных и гибких образовательных платформ на основе веб-сервисов, которые могут быть интегрированы как в рамках одного образовательного проекта, так и в информационно-образовательную среду различных вузов.

С технической точки зрения инструментальные средства, известные как системы управления учебным контентом (Learning Content Management System, LCMS), могут быть заменены другими универсальными системами, не ориентированными на образование управления контентом. Таким образом, важна стратегия построения учебного курса, а инструменты его реализации могут быть выбраны на основе доступности, удобства использования и личных предпочтений автора курса.

Так, например, выбрав комбинированное использование сервисов Google Docs и Google Sites [3], можно получить весь необходимый функционал для разработки, размещения и администрирования собственного обучающего курса. Система управления контентом Google Sites позволяет создать собственный wiki-ресурс с управляемыми правами доступа. Редактирование страниц осуществляется в несложном WYSIWYG-редакторе, со множеством готовых шаблонов размещения контента на веб-странице. К числу достоинств данной системы можно отнести гибкое управление доступом. В Google Sites можно позволить определённому списку пользователей или всем пользователям просматривать, редактировать или комментировать содержимое, а также устанавливать зоны видимости отдельных страниц и даже их содержимого в Интернете. Интеграция Google Sites с другими облачными сервисами Google позволяет осуществлять:

- создание текста с различными визуальными эффектами (шрифты жирные, наклонные, подчеркнутые, перечеркнутые символы, а также символы с чертой над ними, подстрочные и надстрочные индексы и т. д.);
- использование изображений и любых OLE-объектов;
- использование аудио- и видеофайлов;
- использование GIF-анимации;
- создание банка тестовых заданий с возможностью генерации тестов для организации тестирования на различных этапах контроля знаний и умений в электронном курсе.

Все эти задачи могут быть решены с использованием интерфейса, позволяющего в диалоговом режиме загружать файлы различных форматов, изменять их встроенными графическими и текстовыми редакторами. Интерактивность обеспечивается быстрым переключением в режим просмотра создаваемого электронного ресурса на любом шаге разработки. Эти инструменты для решения различных задач образовательного процесса хорошо зарекомендовали себя в многолетнем опыте использования в различных курсах [4].

Поскольку проблемы с выбором и использованием инструментальных средств для разработки собственного онлайн-курса не существует, то актуальной задачей является проектирование самого курса.

Внедрение новых интерактивных методов и приемов не заменяет классической модели преподавания «изложение учебного материала, разбор практических заданий, самостоятельное решение, контроль освоения темы». Поэтому в соответствии с успешными рекомендациями Coursera мы предлагаем разбивать учебные модули на темы небольшого объема, для изучения теоретического материала которых достаточно 15 минут. И каждую строить одинаково по классической схеме, включающей:

- тема и цели обучения;
- теоретический материал в текстовом или мультимедийном формате;
- примеры решения стандартных задач;
- задания для самостоятельной работы;
- тесты или контрольные задания.

Пример наполнения контента и построения электронного ресурса на основе собственного учебного пособия [5] по дисциплине «Основы программирования и алгоритмизации» первого семестра обучения по направлению «Информационные системы и технологии» ВГТУ, разработанный с использованием нового дизайна Google Sites, ориентированного на мобильные устройства, и размещенный в свободном доступе [sites.google.com/view/course-of-study1-c] представлен на рис. 1.

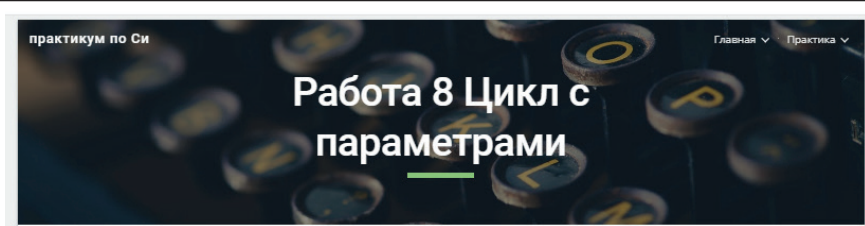
	Тема и описание целей работы и текущих задач
Задание 2. Напишите программу табулирования функции с произвольным шагом согласно варианту. 1) В качестве приглашения к вводу вывести вычисляемую функцию. 2) Организовать возможность ввода значения шага табуляции. 3) Результаты оформить в виде таблицы. <pre> x f(x) </pre> 4) Реализуйте возможность задания произвольного интервала по шаблону <pre>scanf("%c%f %f%c", z1,a,b,z2);</pre> где z1,z2 могут принимать символы '[' , ']' , '(' , ')' - указывающие на включение или исключение границы интервала; a и b - числовые значения границ интервала.	Теоретический материал, который может быть размещен в виде текстового, звукового или видео файла
Варианты индивидуальных заданий 1. Write a program that prints a table with each line giving an integer, its square, and its cube. Ask the user to input the lower and upper limits for the table. Use a for loop. 2. Задать случайным образом 10 чисел от 1 до 100. Напечатать те из них, которые попадают в промежуток от K до M, где K и M – задаются пользователем. 3. Написать программу вычисления суммы всех двузначных целых положительных четных чисел, не кратных 10. 4. Написать программу, которая выводит все + числа с последней цифрой 3 в заданном интервале.	Решение задач. Задача 1 представляется в виде пошагового описания решения, детализированного до кода программы или конкретного ответа
	Задача 2 помимо условия содержит методические указания по поиску решения и может включать фрагменты кода (решения)
	Задача 3 представляется отдельным документом (ссылкой на систему тестирования), содержащим индивидуальные варианты задания

Рис. 1. Структура учебной темы и пример наполнения контента

Следует отметить, что разделение учебного контента по функциональности – теория, практика, контроль – позволяет легко адаптировать его под конкретную аудиторию, изменяя наполнение только конкретного компонента курса. При этом разработанный контент при редактировании не удаляется, а сохраняется в файловой системе разработчика и может быть впоследствии повторно использован. Единственной сложностью является создание собственной политики управления версиями и их ручная маркировка. Как правило, каждый преподаватель имеет собственный подход к работе с разрабатываемыми учебными материалами. Наш опыт, основанный на git [6], показывает, что удобно создавать копию всех загруженных на электронный ресурс учебных материалов для каждого нового учебного года и изменять их по мере необходимости. По завершении курса оставленные без изменений файлы следует удалять для экономии дискового пространства.

Помимо наполнения образовательного ресурса для него необходимо создать окружение, находящееся в «шаговой доступности» (не более двух переходов)

дов по страницам), позволяющее решать задачу, находя необходимый теоретический материал, справочную информацию и инструкции по работе со средой разработки, не отвлекаясь на посторонний контент. Для этого помимо гипертекстовых ссылок на необходимые страницы внутри тематического учебного материала добавлена отдельная система справочной информации (рис. 2):

- перечень ссылок на учебные и другие образовательные ресурсы по тематике (источники);
- справочник по языку программирования с описанием ключевых слов и функций стандартной библиотеки;
- инструкции по использованию среды разработки – создание проекта, настройка его свойств, выполнение отладки т. п.;
- примеры построения кода программы.

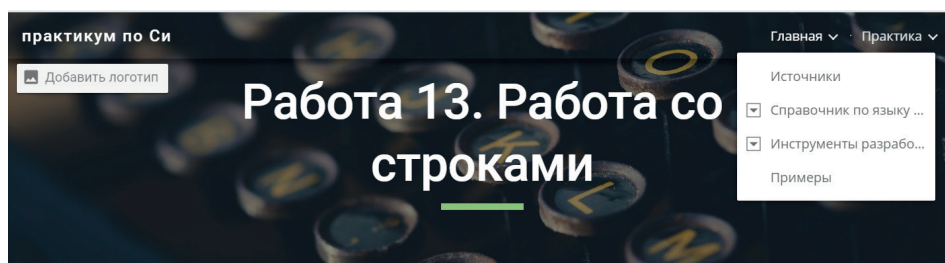


Рис. 2. Справочное окружение учебного курса

Основное преимущество использования собственного веб-сервиса заключается в том, что преподаватель может в любой момент самостоятельно актуализировать учебный материал, лишь опубликовав новый файл: текстовый в формате pdf, который быстро открывается в любом браузере, или мультимедийный. Новый формат Google Sites ориентирован на использование в мобильных устройствах, что обеспечивает еще большую доступность учебного курса.

В зависимости от текущего состояния учебного процесса можно закрыть доступ к теоретическому материалу, примерам или пошаговым решениям. Страница с учебными материалами избавлена от сторонних элементов и оптимизирована для чтения с любого мобильного устройства, т. е. ничто не отвлекает студента от изучения дисциплины.

Таким образом, разработанный онлайн-курс соответствует всем принципам построения учебного процесса на основе открытых образовательных платформ [7]: избыточный контент; управление процессом преподавателем; расширяемость; разнообразие форм представления учебных материалов; доступность с любого устройства; возможность отбора материала обучающим-

ся. Открытым лишь остается вопрос взаимодействия разработанного ресурса с информационно-образовательной средой вуза.

В настоящее время для решения проблемы интеграции разнородных веб-ресурсов и сайтов используются технологии веб-сервисов, такие как SOA (Service Oriented Architecture – сервис-ориентированная архитектура веб-приложений). Реализация веб-сервисов заключается в создании интерфейсов обмена данными между различными приложениями, написанными на разных языках и физически разнесенных. Для реализации различных веб-сервисов чаще всего используется протокол TCP/IP, универсальный язык разметки HTML, передача разнородных данных в XML-формате. Эти технологии универсальны, что и обеспечивает возможность интеграции. В настоящее время ведется как разработка стандартных технологий организации внутривузовского взаимодействия [8], так и выделение функций образовательной среды в отдельные микросервисы [9].

Таким образом, создание авторского веб-сервиса поддержки учебного модуля/дисциплины обеспечит студента дополнительными возможностями для успешного освоения курса. Сервис легко может быть интегрирован в информационно-образовательную среду вуза, при этом управление информацией, а, следовательно, и учебным процессом по дисциплине сохранится за лектором, как и его интеллектуальная собственность.

Список литературы

1. Черкасов В. А., Азаров В. Н. Электронное обучение (e-Learning) // Информатика и кибернетика. 2016. № 4 (6). С. 109–115.
2. About Coursera. Электронный ресурс Coursera.org. [Дата обращения 11.07.2019].
3. Williams M. New Google Sites review. URL: <https://www.techradar.com/reviews/new-google-sites> [Дата обращения 11.07.2019].
4. Минакова О. В. Практические аспекты организации измерений образовательного процесса в вузе // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2015. № 1 (5). С. 92–97.
5. Курипта О. В., Минакова О. В., Проскурин Д. К. Основы алгоритмизации и программирования. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. Воронеж, 2015. 132 с.
6. Chacon S., Straub B. Pro Git – Apress, 2014 – DOI 10.1007/978-1-4842-0076-6. URL: <https://git-scm.com/book/en/v2> [Дата обращения 11.07.2019].

7. Стариченко Б. Е. Открытые online-курсы (МООК) или открытые образовательные ресурсы (ООР): Что актуальнее для высшего образования? // Информатизация образования и методика электронного обучения. 2018. С. 62–66.
8. Marquez J. et al. IoT in education: Integration of objects with virtual academic communities // New Advances in Information Systems and Technologies. Springer, Cham, 2016. С. 201–212.
9. Курипта О. В. Концептуальные аспекты построения е-портфолио студента технического вуза // Интеллектуальные информационные системы: тр. Всероссийской конференции с международным участием. 2017. С. 170.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В УНИВЕРСИТЕТАХ ЕВРОПЫ: ИЗ ОПЫТА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ЭРАЗМУС+

Рассмотрен опыт формирования информационно-образовательной среды европейских университетов для повышения качества образования, расширения возможностей для обучения и самостоятельной работы студентов. Данный опыт был получен в результате стажировок в рамках реализации международного проекта Эразмус+ «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» (IESED 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP). По материалам стажировок были проведены семинары с профессорско-преподавательским составом БГПУ, разработаны предложения по совершенствованию информационно-образовательной среды педагогического вуза.

Ключевые слова: электронное обучение, Erasmus+, информационная образовательная среда, информационно-коммуникационные технологии, дистанционные образовательные технологии.

O. A. Minich, V. K. Gameza, E. V. Solobay

e-mail: minich@bspu.by; e-mail: gameza@bspu.by; e-mail: solobai@bspu.by

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank

ELECTRONIC TRAINING AT THE UNIVERSITIES OF EUROPE: FROM EXPERIENCE OF REALIZATION OF THE ERAZMUS + PROJECT

The article discusses the experience of the formation of the educational information environment of European universities to improve the quality of education, expand learning opportunities and independent work of students. This experience was gained through internships in the framework of the Erasmus + international project “Innovative Education in the Field of Information and Communication Technologies for Social and Economic Development” (IESED 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP). Based on the internships, seminars were held with the

faculty of the Belarusian State Pedagogical University, proposals were developed to improve the information and educational environment of the pedagogical university.

Keywords: *e-learning, Erasmus +, information educational environment, information and communication technologies., Distance learning technologies.*

Приоритеты развития высшего образования Республики Беларусь, определенные в государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 гг. подчеркивают необходимость разработки инновационных учебных программ, что особенно актуально для повышения качества педагогической подготовки в области образовательных технологий электронного обучения. Поиск решения обозначенных выше проблем лег в основу международного проекта программы Erasmus+ «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» (IESED 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP).

Задачи проекта: разработка пяти новых учебных планов, 25 учебных программ и их адаптация для предоставления онлайн на английском и русском языках.

Проект должен способствовать улучшению качества обучения и информационно-образовательной среды вузов, развитию институционального сотрудничества, облегчению перехода на кредитную систему обучения и признанию дипломов за рубежом с использованием системы зачетных единиц.

Программой проекта было предусмотрено проведение стажировок для профессорско-преподавательского состава пяти белорусских вузов для изучения опыта организации электронного обучения в вузах таких стран, как Франция, Великобритания, Польша.

Преподаватели БГПУ принимали участие в стажировках по повышению квалификации «Инновационные методы обучения» (г. Быдгощ, Польша), «Теория ИТ, инновационные методы и практика» (г. Лилль, Франция), «Информационные технологии в контексте межкультурной коммуникации» (г. Лестер, Великобритания).

Раскроем основные направления развития информационно-образовательной среды и электронного обучения вузов в каждой из этих стран.

Организация электронного обучения в Университете экономики в Быдгоще (Республика Польша) основана на реализации модели смешанного обучения. Это обусловлено направленностью на практико-ориентированное обучение. В университете 50 % от общего количества учебных часов занимает практика. Студенты либо самостоятельно ищут оплачиваемую работу, которая потом частично засчитывается как практика, либо выбирают из большого количества неоплачиваемых вакансий университета, что в полном объеме

засчитывается в практические часы и используется для будущего портфолио или резюме. Такой подход позволяет ко времени получения диплома не только сформировать компетенции по специальности, но и получить реальный опыт работы, знание структуры и конъюнктуры рынка по выбранной специальности данного региона. Это дает существенные преимущества и легкость адаптации к реальным условиям труда.

Нельзя не отметить и уже сформированную кредитно-модульную систему высшего образования Польши. Она заключается в выделении в каждом семестре студенту 30 ECTS (кредитных (зачетных) единиц или кредитов), 1 ECTS = 25–30 учебных часов. Распределение видов работ (в часах) для одной кредитной единицы выглядит следующим образом:

Параметр	Очное обучение	Смешанное обучение и e-learning	Проектная деятельность
Теоретическая подготовка	8	14-15	3
Самостоятельная/практическая работа	14	8-10	22
Подготовка к зачету/экзамену	2	2	–
Зачет/экзамен	1	1	–

Матрица обучения, создаваемая в университете, определяет, какие компетенции формируются в рамках определенной учебной дисциплины (цикле дисциплин). Таким образом, высшее образование в Республике Польша является гибкой системой, направленной на удовлетворение потребностей работодателя и подготовку специалистов в условиях практико-ориентированного обучения и использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Для реализации электронного обучения в Экономическом университете г. Быдгощ на основе модели смешанного обучения используется СДО Moodle. Преподаватели отмечают необходимость личных встреч преподавателя и студента не менее одного раза в месяц, широкого использования интерактивных форм подачи информации для разных каналов ее восприятия (звуковой, визуальной, текстовой).

В Лилльском университете науки и технологий также осуществляется постоянное использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе при организации аудиторной и самостоятельной учебной деятельности студентов. Техническая оснащенность университета находится на высоком уровне и предоставляет благоприятные условия для осуществления научно-исследовательской и творческой деятельности по раз-

личным направлениям подготовки: робототехника, 3D-моделирование, инженерное проектирование, web-дизайн, интерактивное телевидение и т. д.

Отметим следующие особенности в организации информационно-образовательной среды Лилльского университета науки и технологий:

- учебные помещения разработаны с учетом требований эргономики, практичности, создания инклюзивной среды. В университете преобладают аудитории, рассчитанные на значительное количество студентов, в которых предусмотрена возможность оперативного разделения на зонированные рабочие группы различной численности;
- повсеместное использование документ-камер, медиапроекторов, интерактивных панелей и иных средств автоматизации образовательного процесса в оснащении лекционных и исследовательских лабораторий;
- широкий спектр применения электронных студенческих билетов, которые используются для входа в сеть Интернет, доступа к отдельным разделам электронных ресурсов университета, автоматической подписки на дистанционные курсы, пользования услугами библиотечного комплекса и пр.

Для создания электронного учебного материала используются следующие технологии:

- технология создания объемных обучающих 3D-моделей для производства интерактивных электронных учебников и наполнения дистанционных курсов;
- технология хромакей для производства обучающих медиароликов;
- система организации каталогизированного учета для автоматизации системы библиотечного обслуживания.

Дистанционные образовательные технологии также занимают существенный удельный вес в структуре обучения. В университете для этого используется СДО Moodle, в которой осуществляется автоматическая регистрация и подписка на курсы в соответствии с учебным планом всех студентов университета. Дистанционные курсы разрабатываются практически по всем учебным дисциплинам, регулярно обновляются, в них включаются интерактивные элементы, медиаконтент, система тестового контроля и обратной связи. Разработка дистанционных учебных курсов и обучающих видеороликов входит в должностные обязанности преподавателей, техническая реализация обеспечивается специализированными инженерными подразделениями. В системе дистанционного обучения университета работает 1300 преподавателей и 15 000 студентов, в год публикуется 1800 дистанционных курсов. Всего в системе размещено около 30 000 электронных образовательных ресурсов. Также с 2015 г. университет стал разрабатывать МООКи, ежегодно выпуская по два онлайн-курса.

В качестве приоритетов развития технологий электронного обучения в университете основное внимание уделяется поддержке открытости в преподавании и самообучении через стимулирование педагогических инноваций и создание открытых электронных образовательных ресурсов.

С 2005 г. в университете работает веб-телевидение, которое позволило создать банк открытых лекций общей длительностью более 4000 часов. Данный ресурс предоставляет открытый доступ к научному наследию, позволяет просматривать трансляции лекций в живом эфире. Также в Лилльском университете широкое применение в образовательном процессе получила и технология подкастинга. Созданный архив подкастов размещен на специализированном сайте, который представляет собой открытую среду для поддержки учебно-исследовательской деятельности студентов и преподавателей.

Отметим отличительные особенности в организации информационно-образовательной среды Университета де Монфорт (Великобритания):

- современный дизайн и оснащение библиотеки, которая представляет собой целый комплекс из аудиторий для проведения семинаров (Syndicate room, оснащенных мультимедиа, средствами видеоконференц-связи, маркерной доской), рабочих зон для индивидуальной, групповой работы, компьютерных залов, рабочих столов с возможностью подключения собственных ноутбуков, зон и отдельных аудиторий для работы студентов с особенностями развития. При этом библиотека открыта для читателей из числа студентов университета с 8.00 до 22.00. В библиотеке студенты активно работают, обсуждают проекты, могут резервировать комнаты для индивидуальной или групповой работы онлайн;

- помещения учебных компьютерных классов значительно превосходят по размерам имеющиеся компьютерные классы в БГПУ. В университете Де Монфорт, как и во многих университетах Европы, компьютерный класс включает в себя не менее 30 компьютеров;

- в сфере обслуживания ИКТ-инфраструктуры в университете полноценно реализованы решения Service Desk (предоставляет ИТ-поддержку 2700 сотрудникам и 23 000 студентов 24 часа в сутки) и HelpDesk. Внедрение Service Desk позволяет понять, сколько обращений поступает в службу поддержки, как часто ломается техника и насколько качественно предоставляются услуги. На основании этой информации можно делать выводы о слабых местах инфраструктуры, планировать развитие ИКТ-инфраструктуры и обучение специалистов. Help Desk в университете Де Монфорт реализован как онлайн-портал самообслуживания – myITSupport. Это помогает заявкам пользователей быстро поступать в обработку, а руководству контролировать работу специалистов, качество выполняемых работ, эффективность работы ИТ-специалистов.

ИТ-центр университета Де Монфорт также ведет работу по обучению пользователей по двум крупным направлениям: Microsoft Imagine Academy (предоставляет современные учебные программы и ресурсы для обучения и сертификации учащихся и преподавателей по технологиям и продуктам корпорации Майкрософт) и по технологиям электронного обучения. В университете (по решению Совета университета) внедрены обязательные электронные курсы для персонала.

Электронное обучение в университете представлено на платформе Blackboard. Следует отметить, что по версии Google Trends Blackboard занимает 2 место по популярности в мире после Moodle. Электронные материалы для дистанционного взаимодействия разрабатываются практически по всем учебным дисциплинам. Разработка электронных учебных материалов также входит в должностные обязанности ППС, техническая реализация обеспечивается специализированными подразделениями.

Изучение опыта европейских университетов позволило заключить, что в целом информационно-образовательная среда определяется с одной стороны, как программно-технический комплекс, а с другой стороны, как педагогическая система. С точки зрения образовательного процесса современная ИОС – это открытая педагогическая система (подсистема) направленная на формирование творческой интеллектуально и социально развитой личности, реализующая едиными технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением качественное информационное обеспечение участников образовательного процесса и общественность.

С учетом специфики системы педагогического образования информационно-образовательная среда педагогического вуза рассматривается как основа для создания многомерной системы оценки качества обучения. Информационно-образовательная среда для оценки качества педагогического образования должна проектироваться с ориентацией на удовлетворение познавательных интересов обучающихся, запросов работодателей. Данная среда должна позволять организовывать коллективную сетевую работу и взаимодействие с целью повышения открытости процедур оценки качества. В этом случае информационно-образовательная среда вуза станет средством развития, интенсификации и интеллектуализации обучения в условиях новой парадигмы образования, современным инструментарием технологического обеспечения образовательного и управленческого процессов.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ CATS

Рассматривается новая автоматизированная система обучения, получившая название CATS (Care About The Students). Предлагаемая система покрывает все составляющие компоненты учебного процесса, позволяет наблюдать за успеваемостью и усвоением учебного материала студентами, проверять выполненные задания на плагиат. Система CATS внедрена на кафедре ПОИСиТ БНТУ и активно используется для подготовки инженеров-программистов. Интеллектуальная составляющая в обучающей системе CATS позволит создавать уникальную программу обучения, которая будет отталкиваться от имеющихся знаний и уровня восприятия учебного материала обучающимся. В качестве математических методов предлагается использовать анализ экспертных систем, а также искусственные нейронные сети. Формализовав интеллектуальные процессы, которые осуществляют как преподаватель, так и обучающийся, можно автоматизировать определенную часть функций преподавателя, сократить затраты на ручной труд, что позволит более просто осуществлять контроль за учебным процессом, а также сделать его более эффективным.

Ключевые слова: LMS, автоматизированная система обучения, интеллектуальная обучающая система, обучающая система CATS, автоматизация обучения.

Yuliya B. Popova

e-mail: julia_popova@mail.ru

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

INTELLIGENT COMPONENT OF CATSAUTOMATED EDUCATION SYSTEM

This paper discusses a new automated learning management system, called CATS (Care About The Students). The proposed system covers all the components of the educational process, allows you to monitor the performance and the process of studying the educational material by students, to check the completed tasks for

plagiarism. The CATS system has been introduced into the educational process at the department of Information Systems Software and Technology of the BNTU and is actively used to train software engineers. The intellectual component in the CATS training system will allow you to create a unique training program that will build on existing knowledge and level of perception of educational material by students. As a mathematical method, it is proposed to use the analysis of expert systems, as well as artificial neural networks. By formalizing the intellectual processes that both the teacher and the student carry out, it is possible to automate a certain part of the teacher's functions, reduce the cost of manual labor, which will make it easier to monitor the learning process, and also make the learning process more efficient.

Keywords: *LMS, automated learning system, intelligent learning system, CATS learning system, learning automation*

ВЛИЯНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

Проблема успеваемости студентов и мотивации к обучению может решаться не только педагогическими методами, но и кибернетическими. Исследование направлено на выявление связи между успеваемостью студентов и использованием персональной образовательной среды. В работе применялись методы математической статистики для определения связей между исследуемыми показателями.

Ключевые слова: персональная образовательная среда, мотивация обучения, успеваемость

K. Pogrebnikov¹, V. N. Shestakov², Y. Y. Yakunin³

¹e-mail: apogrebnikov@sfu-kras.ru, ²e-mail: shestakoffs@yahoo.com,

³e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

THE INFLUENCE OF PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT ON LEARNING EFFICIENCY

The problem of the academic performance and learning motivation can be solved not only by pedagogical methods but also by cybernetic ones. The research aims to identify the relationship between academic performance and the using of students personal learning environment. The research used methods of mathematical statistics to determine the relationship between the studied indicators.

Keywords: Personal learning environment, learning motivation, academic performance.

Проблема адаптации студентов к процессу обучения в высшем учебном заведении после школы, а также сохранение заинтересованности в последующий период является актуальной и чувствительной для образовательных организаций. Отношение студента к обучению и его мотивация могут изменяться,

что необходимо учитывать при моделировании этого процесса. Для взаимодействия со студентом может использоваться персональная образовательная среда (ПОС), которая должна обладать возможностями распознавания его состояния и достаточным разнообразием инструментов для взаимодействия с ним.

Для обучения, как и для любого другого вида деятельности, мотив является одной из важных структурных психологических составляющих. Мотивы занимают промежуточное место между потребностями и целями [1]. Потребность проявляется как дефицит или ощущение нехватки чего-то ценного. Если человек осознал потребность, то у него сформировался мотив к удовлетворению этой потребности. Цель – это тот объект или процесс, который удовлетворит потребность, т. е. мотив – основа целеполагания. За мотивом к обучению могут стоять различные потребности: самореализация, статус или даже витальные потребности. Поэтому мотив к обучению может быть разным: диплом об образовании, профессиональные компетенции, стипендия, творчество, социальный статус и т. д. Цели согласуются с мотивами, например: получение диплома любым способом без оглядки на усвоение знаний; стремление выделиться в учебной группе; освоение профессии; другие варианты.

Обычно при рассмотрении мотивации в обучении основной упор делается на процесс преподавания конкретной дисциплины и мотивацию студента в ее рамках. В то же время одним из инструментов привлечения внимания студентов и влияния на их мотивацию является ПОС [2–4], поскольку она содержит в себе как потенциальные рычаги воздействия, так и наиболее полную информацию о текущем состоянии студента. Авторами статьи в составе коллектива в течение нескольких лет проводилась исследовательская работа по моделированию ПОС на базе автоматизированной информационной системы Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета [4; 5].

В исследуемой ПОС одним из компонентов для обратной связи со студентами выступает опрос, который проводится по завершению каждой промежуточной аттестации. Опрос позволяет получать отклик от фактических участников учебного процесса для оценки множества аспектов, таких как качество преподавания, управления, а также менее формализованных параметров образовательной среды. Кроме своей основной функции данный инструмент позволяет оценить активность студентов в ПОС. Данная активность является важным показателем, поскольку позволяет оценить первоначальные параметры до внедрения механизмов мотивации в ПОС. В данной работе определялась связь активности студента в ПОС и его успеваемости.

Материалы и методы. В качестве исходных данных для определения связи были взяты сведения из опросов 420 студентов 2015 г. набора из 18 учеб-

ных групп за весь период обучения в течение четырех лет. Измерялись следующие показатели:

1) активность студента в ПОС $X_1 = \{0, 1\}$, где 1 – проходил анкетирование в ПОС, 0 – не проходил анкетирование;

2) средняя оценка по дисциплинам промежуточной аттестации $X_2 = [3.0, 5.0]$;

3) среднее число пересдач по сформировавшимся задолженностям в результате неуспешного прохождения промежуточной аттестации $X_3 = [0.0, 2.0]$;

4) общий результат промежуточной аттестации $X_4 = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4\}$, где отрицательное число – количество долгов от 1 до 5; 1 – промежуточная аттестация пройдена с оценкой «удовлетворительно» хотя бы по одной дисциплине; 2 – промежуточная аттестация пройдена с оценкой «хорошо» по всем дисциплинам; 3 – промежуточная аттестация пройдена с оценками «хорошо» и «отлично»; 4 – промежуточная аттестация пройдена только на «отлично»;

5) отчисление за неуспеваемость $X_5 = \{0, 1\}$, где 1 – отчислен, 0 – не отчислен.

Анализ проводился по результатам каждой промежуточной аттестации. Обработка данных осуществлена с помощью программного пакета для статистического анализа Statistica 10.0. Связь активности студентов в ПОС (X_1) с показателями успешности обучения (X_2, X_3, X_4) изучена с помощью U -критерия Манна – Уитни. Связь активности студентов в ПОС (X_1) показателем отчисления (X_5) изучена критерием χ^2 -квадрат Пирсона.

Результаты статистической обработки данных показателей успеваемости приведены в табл. 1. Значения показателей для каждой промежуточной аттестации разделены на две строки (да/нет) в зависимости от активности в ПОС. Поскольку данные распределены ненормально, для показателей X_2, X_3, X_4 указаны медианные значения, для показателя X_5 приведен процент отчисленных студентов.

Таблица 1

Результаты статистической обработки данных показателей успеваемости

Промежуточная аттестация (ПА)	Использование ПОС (X_1)	Средняя оценка (X_2), медиана	Пересдачи (X_3), медиана	Результат ПА (X_4), медиана	Отчислено студентов (X_5), %
1	Да (1)	4,50	0,00	3,00	0,00
	Нет (0)	3,50	1,44	1,00	1,07
2	Да (1)	4,23	0,09	1,00	0,00
	Нет (0)	3,90	1,88	-0,34	4,31

Промежуточная аттестация (ПА)	Использование ПОС (X_1)	Средняя оценка (X_2), медиана	Пересдачи (X_3), медиана	Результат ПА (X_4), медиана	Отчислено студентов (X_5), %
3	Да (1)	4,27	0,13	3,00	0,00
	Нет (0)	3,75	1,80	-0,34	6,19
4	Да (1)	4,40	0,02	1,00	0,00
	Нет (0)	4,00	1,25	-1,00	2,09
5	Да (1)	4,33	0,20	3,00	0,55
	Нет (0)	4,00	1,17	1,00	0,82
6	Да (1)	4,23	0,10	1,00	0,00
	Нет (0)	4,00	1,25	1,00	2,87
7	Да (1)	4,67	0,06	3,00	0,00
	Нет (0)	4,34	1,50	1,00	0,37

По показателям средней оценки (X_2), пересдач (X_3) и результатов ПА (X_4) значения для студентов, использующих ПОС и не использующих, существенно различаются. Во всех семестрах медиана средней оценки для студентов, использующих ПОС, выше, чем у не использующих, в среднем на 0,45; медиана среднего числа пересдач для студентов, использующих ПОС, ниже, чем у не использующих, в среднем на 1,38; медиана результата ПА для студентов, использующих ПОС, выше, в среднем на 1,81. Достоверность различий по показателю средней оценки (X_2) во всех семестрах, кроме 6-го, находится на уровне менее 0,05. В 6-м семестре достоверность равна 0,10. Достоверность различий по показателям пересдач (X_3) и результатов ПА (X_4) во всех семестрах находится на уровне 0,01. Показатель отчисления за неуспеваемость (X_5) также различается для студентов, использующих ПОС и не использующих. Во всех семестрах, кроме 5-го, ни один студент, использующий ПОС, не был отчислен.

Результаты исследований свидетельствуют, что студенты, использующие ПОС, получают на сессии более высокие оценки, имеют меньшее число пересдач, общие результаты промежуточных аттестаций выше. Используя ПОС студенты преимущественно не отчисляются за неуспеваемость. Таким образом, определена связь между успеваемостью студентов и использованием ими ПОС.

К погрешностям исследуемого предмета с точки зрения интерпретации результатов можно отнести следующие категории студентов:

1) студенты, которые используют инструменты ПОС как сервис и вспомогательный источник информации. К данной группе чаще всего относятся студенты, познавательная активность которых строго направлена на усвоение

знаний и навыков только в рамках учебной программы. Этот тип демонстрирует минимальный уровень активности и творчества;

2) студенты, не заинтересованные в активности в ПОС, у которых на первый план выходят бытовые, личные, жилищные, семейные проблемы. Процесс самоопределения, выбора пути, целенаправленности в обучении для них нехарактерен.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о существовании связи между успеваемостью студентов и использованием персональной образовательной среды. Таким образом, ПОС может использоваться как инструмент мотивации студентов к обучению и повышения их успеваемости. Для решения задачи стимулирования внутренней мотивации студента предлагается интегрировать в ПОС следующие инструменты: рейтинги; задачи учебного процесса; системы достижений; активные уведомления; инструменты самовыражения.

Список литературы

1. Сидоров Константин Рудольфович Различие потребностей, мотивов и целей в психологии // Вестник Удмуртского университета. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2011. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razlichie-potrebnostey-motivov-i-tseley-v-psihologii> (дата обращения: 18.08.2019).
2. Engel A., Saz A., Salvador C. C. Introducing a personal learning environment in higher education. An analysis of connectivity // Digital Education Review. 2016. №. 29. С. 1–14.
3. Hicks A., Sinkinson C. Critical connections: personal learning environments and information literacy // Research in Learning Technology, 2015. № 23. С. 1–12.
4. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом // Информатика и образование. 2017. №. 2. С. 55–60.
5. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Анализ обратной связи в персональной образовательной среде // Информатика и образование. 2018. №. 10. С. 36–41.

УДК 372.8

А. Э. Сатторов

asattorov50@mail.ru

Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава
Бохтар, Таджикистан

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИКТ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Рассмотрены вопросы использования современных технологий в процессе обучения геометрии, указаны достоинства этой технологии в образовательном процессе, выделены условия ее применения в Республике Таджикистан.

Ключевые слова: геометрия, образовательный процесс, компьютерные технологии.

A. E. Sattorov

asattorov50@mail.ru

Bohtar State University named after Nosiri Khusrav, Bokhtar, Tajikistan

ABOUT USE OF ICT IN TEACHING GEOMETRY

The work is devoted to the use of modern technologies in the learning process of the subject of geometry, the advantages of this technology in the educational process are indicated, the conditions for its application in the conditions of the Republic of Tajikistan are highlighted.

Keywords: geometry, educational process, computer technology.

Геометрия, как одна из древних наук, всегда была неотъемлемой составной частью человеческой культуры. Она является ключом к образованию с помощью системы мышления, приобретаемой при изучении этой дисциплины и способствует адекватно и гармонично воспринимать и познавать окружающий нас мир.

Курс «Геометрия», которая занимает особое место в системе учебных дисциплин, способствует совершенствования фундаментальной и профессиональной подготовки будущих преподавателей математики в педагогическом вузе. Проблема обучения геометрии как важная составляющая в профессиональной подготовке студентов педагогических вузов сегодня требует особого внимания. Многолетние наблюдения показывают, что обучение геометрии у преподавателей вызывает больше затруднений, чем преподавание других областей математики. Это зависит не только от особенностей самой геометрии как науки и учебного

предмета, но и связано с существенными недостатками в процессе ее обучению. Поэтому в работах ведущих методистов поиску новых эффективных методик преподавания геометрии уделяется большое внимание. Учитывая возможности компьютерной технологии, можно считать методику преподавания геометрии с использованием новых информационных компьютерных технологий успешной, ибо она позволяет видоизменить и «оживить» весь процесс преподавания, реализовывать модель личностно-ориентированного обучения, интенсифицировать занятия, а главное – совершенствовать самоподготовку обучающихся.

Современный мир немыслим без компьютерных технологий, они широко используются во всех сферах человеческой деятельности, также дают положительные результаты и в процессе обучения.

Основу использования компьютерной технологии в процессе обучения составляют два направления:

- овладение компьютерной грамотностью;
- применение компьютера как средства обучения.

Компьютеризация по второму направлению призвана повысить эффективность учебного процесса, уменьшить разрыв между требованиями, которые общество предъявляет подрастающему поколению, и тем, что действительно дает обучение.

Можно отметить ряд достоинств использования новых технологий в образовательном процессе, в частности на уроках геометрии. На наш взгляд, достоинствами использования ИКТ в образовательном процессе является [3]:

- экономия времени урока;
- визуализация образовательного процесса;
- реализация индивидуального и дифференцированного подхода в обучении;
- повышение мотивации к обучению и интереса к предмету;
- повышение веса самостоятельных работ обучающихся;
- увеличение осознанности усвоения знаний;
- увеличение объема работы, выполненной на уроке;
- повышение оперативности и объективности контроля результатов обучения;
- точное определение тем, в которых у обучающихся есть пробелы в знаниях;
- осуществление дистанционного обучения;
- презентация своих идей и наработок и т. д.

Следует отметить, что в настоящее время в школах Республики Таджикистан идет активная работа по внедрению компьютерных технологий в учебный процесс, и в этом деле наблюдается прогресс. Некоторые учителя

ля проявляют активность по разработке методики использования компьютера на уроках различных дисциплин, в частности на занятиях по геометрии [3]. В решении данного вопроса существуют отдельные проблемы, такие как недостаточность методических пособий на таджикском языке, языковой барьер в использовании компьютерной технологии, отсутствие полноценного интернета на государственном языке, незнание или отсутствие опыта применения компьютера в учебном процессе со стороны учителей старшего возраста и т. д.

В процессе использования на уроках геометрии компьютерных средств имеют место следующие положения:

1) намного увеличивают возможности презентации учебной информации. Так, например, применение на занятиях геометрии графики, цвета, звука, способствует созданию реальных геометрических фигур и операций с ними. Тем самым они выполняют функции естественных и изобразительных наглядных средств обучения;

2) повышают интерес учащихся к обучению геометрии, что способствует при этом наиболее широкому раскрытию их способностей, активизации умственной деятельности;

3) увеличивают возможности при представлении учебных задач и контроль их решения;

4) помогают при контроле деятельности обучающихся, способствуют гибкости управления образовательным процессом, что помогает формированию у обучающихся нужных навыков.

Однако, как показывают наблюдения, большинство учителей, осознавая необходимость использования компьютера при введении геометрических понятий, решении задач и доказательстве теорем, редко использует компьютерные средства на своих уроках. При этом чаще всего их применение сводится лишь к демонстрации презентаций, составленных учителем в программе MS Power Point. В данном случае основными причинами низкого показателя проведения уроков геометрии с компьютерной поддержкой являются следующие:

1) отсутствует хорошо разработанной методики использования компьютера на уроках геометрии;

2) отсутствуют необходимые компьютерные программы на родном языке;

3) для учителей более привычна методика обучения геометрии без компьютерных технологий;

4) в школах мало компьютерных классов.

При создании компьютерных средств обучения необходимо также учитывать и психологические основы применения компьютера на уроке [1]. Исследования, проводимые психологами, зафиксировали следующие положительные аспекты индивидуальной работы учащегося с компьютером:

- развитие интереса к предмету, аккуратности, самостоятельности, способности к анализу и обобщению;
- облегчение усвоения абстракций и появление возможности их конкретизировать в виде наглядных образов, схем, моделей, рисунков;
- стимулирование мыслительной деятельности и творческой активности обучаемых.

При этом выявлены также и негативные факторы обучения с использованием компьютера:

- при составлении компьютерной программы трудно учесть многообразие индивидуальных черт каждого ученика и оригинальность человеческого мышления;
- при соблюдении норм работы учащихся с компьютером сложно в короткое время действия компьютерной программы заложить все психолого-педагогические аспекты решения той или иной дидактической задачи.

Опыт широкого использования компьютерной технологии в обучении геометрии позволяет выделить по крайней мере два направления повышения роли наглядности в формировании многих геометрических понятий [2]. Первое – это непосредственное использование компьютера как специального средства, реализующего принцип наглядности. Второе – опосредованное формирование геометрических понятий в процессе обучения информатике через призму ее собственных понятий и приемов работы с компьютером.

Таким образом, при проведении урока геометрии с компьютерной технологией учителю следует в первую очередь овладеть самому компьютерной грамотностью, повысить свою профессиональную компетенцию, для того чтобы уметь решать проблемы, возникающие в связи с использованием современных технологий в процессе обучения.

Список литературы

1. Далингер В. А. Компьютерные технологии в обучении геометрии // Информатика и образование. 2002. № 8.
2. Яковлева У. А. Разработка средств компьютерной поддержки курса геометрии для педвуза // XX лет школьной и вузовской информатики: проблемы и перспективы: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. Н. Новгород: НГПУ, 2006. С. 239–246.
3. Шодиев М. С., Сатторов А. Э., Кенджаев Г. Д. Об использовании ИКТ на занятиях по геометрии // Современные образовательные Web-технологии в системе школьной и профессиональной подготовки: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (Арзамас, 25–27 мая 2017 г.) Арзамас, 2017. С. 369–372.

УДК 378.147:37.01

Э. Г. Скибицкий¹, Е. Т. Китова²

¹e-mail: skibit@yandex.ru

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
(Сибстрин), Новосибирск, Россия

²e-mail: kitovaet@mail.ru

Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирск, Россия

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ВЗРОСЛЫХ

Представлено определение педагогически полезного адаптивного дидактического обеспечения подготовки взрослых обучающихся. Рассмотрен комплексный подход (возможности, характеристики, принципы) к разработке дидактического обеспечения. Описано его содержание, приведены этапы его разработки.

Ключевые слова: подготовка, взрослый обучаемый, дидактическое обеспечение, комплексный подход, принципы.

Eduard G. Skibitskiy¹, Evgenia T. Kitova²

¹e-mail: skibit@yandex.ru

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,
Novosibirsk, Russia

²e-mail: kitovaet@mail.ru

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

DEVELOPMENT OF ADAPTIVE DIDACTIC SUPPORT FOR TRAINING ADULT LEARNERS

The definition of pedagogically appropriate adaptive didactic support for training adult learners is presented. The integrated approach (possibilities, characteristics, principles) to the development of didactic support is considered. Its content is described. The stages of its development are considered.

Keywords: training, adult learner, didactic support, integrated approach, principles.

Изучение литературы показало, что на сегодняшний день проблема подготовки и переподготовки взрослых обучающихся является актуальной. Суще-

ствуют разные подходы, взгляды к ее решению. Сегодня применяются разнообразные технологии, методы, средства и организационные формы. Однако нам не встретилось исследование, в котором бы рассматривался вопрос комплексного подхода к разработке педагогически полезного адаптивного дидактического обеспечения (ДиО) процесса подготовки взрослых обучаемых при различных формах образования с учетом их индивидуально-типологических особенностей, уровня подготовленности и образовательных запросов.

У взрослых обучаемых накоплен определенный теоретический и практический опыт, поэтому целью их подготовки и переподготовки является повышение уровня знаний, совершенствование умений и навыков в определенной отрасли производства. На основе проведенных исследований установлено, что для решения данной многоаспектной задачи таким инструментом может быть педагогически полезное адаптивное ДиО, входящее в структуру информационно-образовательной среды в качестве педагогического инструментария формирования компетенций взрослых обучаемых в той или иной сфере профессиональной деятельности.

Прежде чем рассматривать данную проблему, установим, как понятие «педагогически полезное адаптивное ДиО» трактуется в различных источниках. В литературе оно определяется как комплекс программных средств на основе информационно-коммуникативных технологий, активизирующих личностные ресурсы будущего инженера в процессе учебной деятельности, разворачиваемой в рамках индивидуальной образовательной траектории [1]; учебно-методический комплекс для конкретной учебной дисциплины или цикла дисциплин, построенных на основе системных принципов дистанционного обучения [2]; учебно-методический комплекс, включающий в себя совокупность взаимосвязанных по дидактическим целям и задачам образования разнообразных видов профессиональных и надпрофессиональных знаний, умений и навыков, гарантирующий повышение качества подготовки специалистов [3] и др.

Из вышеприведенных дефиниций следует, что каждый автор определяет данное понятие в зависимости от решаемых в исследовании задач. Общим для всех терминов является то, что они направлены на совершенствование управления эмоционально-интеллектуальным взаимодействием участников педагогического процесса при решении конкретных образовательных задач.

Следовательно, под педагогически полезным адаптивным дидактическим обеспечением мы понимаем комплекс с устойчивыми связями и высокой степенью упорядоченности между его подсистемами, функционирующий и развивающийся с достижимым уровнем результативности с целью реализации поставленной разработчиками цели. ДиО включает определенное количество разных

подсистем, образующих содержательную и дидактическую целостность, основанную на совокупности средств педагогической коммуникации (методы, средства и формы), активизирующих учебную и творческую деятельность обучаемых по той или иной отрасли знания. Входя в качестве компонента в структуру ИОС, педагогически полезное адаптивное ДиО позволяет реализовать возможности для интерактивного взаимодействия участников процесса обучения при решении педагогических задач подготовки взрослых обучаемых.

Педагогически полезное адаптивное ДиО представляет собой комплекс, поэтому целесообразно при его разработке использовать комплексный подход. Его применение при разработке ДиО предусматривает одновременное рассмотрение структурно-функциональных и причинных связей в соответствии с возможностями (материальными, техническими, программными, кадровыми и пр.) образовательных организаций. Реализация комплексного подхода обеспечивается общей методологической и организационной базой, широким привлечением специалистов разных сфер деятельности, в том числе и работодателей, координацией усилий для достижения общей цели – создание оптимальных условий развития взрослых обучаемых с заданными качествами (личностными и профессиональными). Кроме того, комплексный подход предусматривает возможность применения различных теоретических положений в области педагогики, психологии, информатики, эргономики, информационных технологий, менеджмента, экономики и других наук, мобилизации ранее полученного опыта и результативность, которая была бы невозможна при обращении к отдельно взятым отраслям знания и факторам.

Итак, комплексный подход есть междисциплинарное явление, на основе общей программы изучения возможностей совокупности научных подходов, теорий и принципов, которые влияют на разработку педагогически полезного адаптивного ДиО в виде комплекса по той или иной отрасли знания. Он позволяет объединить разнохарактерные подсистемы в систему. При этом на каждом этапе учитываются особенности сопряжения взаимосвязанных компонентов педагогического процесса, интеллектуальные возможности пользователей и разработчиков и разнохарактерные факторы (объективные и субъективные), влияющие на результативность решения задачи. Кроме того, комплексный подход обладает более сильной модальностью в своей направленности на практику. Все это позволяет обеспечить полноту и взаимосвязь различных аспектов при разработке педагогически полезного адаптивного дидактического обеспечения [4].

Общие характеристики комплексного подхода: направленность на выявление многоаспектности, многофакторности, разнородности онтологических детерминант и составляющих.

При разработке методологических, теоретических, нормативных и методических положений комплексного подхода, а также многоаспектности понятия педагогически полезного адаптивного ДиО нами использовались общенаучные принципы компетентностно-субъектного, системно-деятельностного, интегративно-развивающего, индивидуально-дифференцированного, контекстно-модульного, информационно-технологического и андрагогико-акмеологического подходов, которые взаимообогащают и дополняют друг друга, учитывают специфику разработки ДиО по разным отраслям знания и особенности взрослых обучающихся. Все описанное выше позволяет рассматривать комплексный подход как комплекс методологических подходов, создающих системный эффект.

Разработка педагогически полезного адаптивного ДиО – процесс многоэтапный и многоаспектный. С учетом требований системы классических дидактических принципов воспитания, образования и обучения и комплексного подхода нами построена система принципов, конкретизированных к процессу создания ДиО и учитывающего его специфику. К таким принципам относятся: целостность, концептуальность, интегративность, технологичность, эргономичность, практикоориентированность адаптивного обучения взрослых, направленность на развитие взрослого обучаемого, информационная поддержка технологичности обучения на основе дидактического обеспечения и непрерывное научно-методическое сопровождение реализации дидактического обеспечения, оптимальность. Системообразующим в этой системе является принцип оптимальности. Ему подчиняются все остальные принципы. Они связаны между собой логикой разработки ДиО, отвечающего целям, задачам и специфике протекания процесса воспитания, образования и обучения взрослых с применением педагогически полезного адаптивного дидактического обеспечения.

В структуру педагогически полезного адаптированного ДиО входят следующие функционально связанные системные блоки: информационно-содержательный, организационно-методический, контрольно-коммуникативный и коррекционно-обобщающий. Каждый из обозначенных блоков ДиО выполняет свои функции, обеспечивающие изучение содержательной учебной информации и применение ее в реальной практике. Основой каждого блока ДиО служат дидактические и методические требования к содержанию и процессу его использования. ДиО представляет собой самонастраивающуюся систему, позволяющую в зависимости от учебных успехов обучаемого предоставлять ему разные по сложности и трудности задания, теоретические и справочные материалы, методическую помощь и мониторинг.

Процесс адаптации обучения на основе ДиО происходит на двух уровнях: личностном и программном. Личностная адаптация базируется на основе

успешности обучения взрослого обучаемого, когда он, в зависимости от результатов обучения, принимает решение о перестройке своей стратегии освоения содержания образования по той или иной отрасли знания. Программная – в зависимости от успешности учебной работы обучаемого система принимает решение о предоставлении ему той или иной сложности содержательной учебной информации, задания, подсказку, методическую помощь и др.

Для усиления обучающего эффекта в процессе подготовки взрослых используются мультимедийные ресурсы, входящие в информационно-содержательный блок ДиО: презентации различного содержания; интерактивное видео, позволяющее интегрировать в дидактическое видео разнообразные по сложности и трудности практикоориентированные задания и задачи; коллективный электронный глоссарий для изучения терминологии по различным отраслям знания, компьютерная поддержка.

Входящие в структуру ДиО контрольно-коммуникативный и коррекционно-обобщающий блоки в зависимости от уровня подготовки взрослого (0, 1, 2) обеспечивают ему выбор оптимальной индивидуальной образовательной траектории обучения, предоставляя для изучения разного вида содержательную учебную информацию и разноуровневые по сложности и трудности задания. Если взрослый в процессе учебной деятельности оценил свой уровень подготовки неадекватно, то система переводит его на соответствующую образовательную траекторию, предоставляя для изучения теоретический материал (развернутый, сокращенный в виде тезисов и структурно-логические схемы) и для решения задания (простые, повышенной трудности и проблемные). В ходе учебной работы взрослого с данным материалом система отслеживает успешность процесса обучения и, при необходимости, предоставляет ему консультацию по выбору образовательной траектории.

Разработка ДиО как коллективная мыследеятельность разных специалистов осуществляется по логически связанным и взаимообусловленным технологическим этапам, образующим целостность и обеспечивающим создание полезного педагогического инструмента, востребованного образовательной практикой. Обеспечение педагогической полезности ДиО достигается в процессе реализации взаимосвязанных и взаимообусловленных технологических этапов: прогнозирования, моделирования, проектирования, конструирования, апробации и внедрения в реальную образовательную практику.

При разработке педагогически полезного адаптивного ДиО прогнозирование осуществляется в допроектной фазе. Моделирование, проектирование и конструирование составляют содержание проектной фазы. Завершающая фаза – оценочная. Она включает апробацию и внедрение ДиО в реальный пе-

дагогический процесс. На этом этапе разрабатываются научно-методическое сопровождение ДиО.

На этапе прогнозирования создается прогноз целесообразности разработки ДиО, на этапе моделирования – его будущая модель, проектирования – проект ДиО, конструирования – образец ДиО, апробация – опытный образец ДиО, на этапе внедрения – готовое ДиО реализуется в образовательной практике.

Для применения ДиО в реальной образовательной практике нами на основе комплексного подхода разработана структурная, многокомпонентная функционально-процессуальная педагогически полезная методическая система.

Наш опыт показал, что строгое соблюдение этапности разработки ДиО обеспечивает создание востребованного образовательной практикой педагогически полезного (целесообразность, результативность и экономическая эффективность) образовательного продукта, позволяющего решать на высоком уровне задачи подготовки взрослых обучаемых.

Список литературы

1. Панищева Е. В. Программно-дидактическое обеспечение индивидуализации учебной деятельности студентов технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ярославль, 2014. 23 с.
2. Яхина Е. П. Педагогические основы разработки и использования дидактического обеспечения дистанционного обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новокузнецк, 2004. 22 с.
3. Ткаченко И. А. Дидактическое обеспечение повышения качества подготовки специалистов технического профиля в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2008. 23 с.
4. Скибицкий Э. Г. Теоретико-методологические основы разработки дидактического обеспечения преподавания дисциплин. Новосибирск: САФБД, 2016. 228 с.

ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СОЗДАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ: ТРЕБОВАНИЯ И КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Рассматриваются технические и методические требования к модели автоматизированного создания индивидуальных образовательных траекторий. Определяются критерии эффективности работающей модели и приводятся достигнутые результаты.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория (ИОТ), профессионализация содержания образования, автоматизированное создание ИОТ.

Anastasiya N. Tamarovskaya¹, Sergey A. Videnin²

¹e-mail: 7nastya22@mail.ru; ²e-mail: SVidenin@sru-kras.ru;

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

CHANGING THE CONTENT OF THE CURRICULUM ACCORDING TO EMPLOYERS BY MEANS OF THE AUTOMATIC MODEL WHICH CREATES INDIVIDUAL CURRICULUMS: REQUIREMENTS AND CRITERIA OF EFFICIENCY

The article includes technical and methodological requirements for the automatic model which creates individual curriculum for each student. Moreover, in the article the criteria of efficiency of the working model are presented and the achieved results are given.

Keywords: individual educational trajectory (IOT), professionalization of educational content, automated creation of IOT.

Глобальные вызовы, стоящие перед системой образования в ближайшем будущем, можно кратко охарактеризовать несколькими общими понятиями: «цифровизация», «онлайн-решения», «индивидуализация», «гибкость образовательной среды», «геймификация», «прикладная значимость», «партнер-

ство», «непрерывное образование». В ежегодном отчете New Media Consortium Horizon, посвященном высшему образованию, названы именно эти ключевые тренды, актуальные для мировой системы образования в ближайшие 5 лет.

Современный выпускник вуза находится в качественно иных условиях профессиональной подготовки. Во-первых, федеральные государственные стандарты нового поколения проектируются на основе компетентного подхода. Во-вторых, существенным отличием нового государственного образовательного стандарта на основе компетентного подхода является ориентация на конечный результат, выраженный в сформированных общекультурных и профессиональных компетенциях. В-третьих, проектирование содержания профессионально-технического образования на основе формирования компетенций предполагает активное участие работодателей в качестве полноправных партнеров научно-образовательного кластера, призванных помочь академическому сообществу в формировании социального заказа на выпускника вуза, обладающего определенным составом компетенций, сформированных в процессе профессионального образования, в том числе на основе профессионализации содержания подготовки средствами автоматизированной модели создания индивидуальных образовательных траекторий.

Проанализировав существующие практики внедрения индивидуальных образовательных траекторий, мы пришли к выводу, что задача по переориентации структуры на более индивидуализированный формат работы стоит преимущественно перед крупными университетами России. В Европе еще со Средних веков были менторы-наставники, помогающие определиться с выбором дисциплин для изучения, и «брать курс» полагалось лично студенту, и не было необходимости изучать ряд сопроводительных дисциплин, не связанных с выбранным курсом. Американские университеты взяли лучшее из Европы и, сопроводив студентов тьюторами-наставниками, тоже не видят проблемы в формировании индивидуальных образовательных траекторий.

Это действительно серьезный вызов для университетов – остаться конкурентоспособным в цифровую эпоху. И достичь этого без индивидуального подхода и гибкости видится весьма затруднительным.

Мы предлагаем автоматизированную модель создания индивидуальных образовательных траекторий, которая в своей работе учитывает содержание профессиональных стандартов, требований региональных работодателей и предрасположенность личности к определенным видам деятельности. Лекционно-семинарская система занятий завязана на количестве часов курса, аудиториях, заработной плате преподавателя и, конечно, учебном плане. Всё это можно учесть при автоматизированном формировании индивидуальных

образовательных траекторий, разгрузив часть занятых в этом процессе работников, и, что важнее, повысить заинтересованность студентов в обучении.

Автоматизированная модель создания индивидуальных образовательных траекторий должна соответствовать следующим требованиям:

- технические:
 - построение модели на основе обучающейся нейронной сети;
 - обеспечение непрерывной синхронизации с внутренними базами данных организации;
 - возможность одновременной обработки больших массивов данных;
 - доступность с различных видов устройств;
 - возможность сопровождения и технической поддержки при работе с моделью.
- методические:
 - учет последовательности курсов при выборе;
 - возможность «набрать» необходимое количество нагрузки в разных форматах (офлайн, онлайн, дистанционно, в другой организации-партнере (академические партнеры – другие университеты или индустриальные и бизнес-партнеры для решения прикладных задач);
 - возможность изменять траекторию в процессе прохождения (по запросу студента).
- содержательные:
 - соответствие принципам создания индивидуальных образовательных траекторий (по примеру траекторий, рекомендованных Международной тьюторской ассоциацией);
 - учет уровня образовательных результатов студента при формировании траектории (возможно, ему не нужен вводный курс перед основным или, напротив, требуется дополнительный подготовительный курс);
 - учет целей индивидуального развития студента в зависимости от его образовательных запросов;
 - удержание трех векторов развития студента (hard skills – профессиональные предметные навыки, soft skills – надпрофессиональные гибкие навыки, фундаментальный философский вектор развития личности как субъекта в образовании);
 - предоставление вариативных ресурсных мероприятий и ситуаций, в которых студент может апробировать полученные навыки (аналитические, научно-исследовательские, коммуникационные, прикладные) не после окончания образовательной траектории, а в процессе и при необходимости восполнить дефициты, изменив траекторию.

Критериями эффективности работающей модели в таком случае становятся:

- уменьшение затрат (временных, трудовых, экономических) на создание одной индивидуальной образовательной траектории за единицу времени по сравнению с «ручным» методом создания ИОТ и традиционным учебным планом группы/курса;
- повышение набора студентов на специальности, предлагающие индивидуальные образовательные траектории, по сравнению с набором на те же специальности по традиционному учебному плану;
- снижение количества отчисленных за неуспеваемость (потерявших мотивацию и/или обучающихся на курсе не по своему уровню) студентов.

На сегодняшний день мы проводим педагогический эксперимент по апробации нашей модели создания индивидуальных образовательных траекторий для учащихся общеобразовательных учреждений. Уже сейчас можно говорить о сокращении временных затрат. По словам кураторов набора в 10-й класс, только на разъяснение механизма выбора предметов для индивидуального учебного плана каждому ученику уходило 30 минут. Это значит, что только на беседы о том, как и для чего нужно выбрать курсы в свой план уйдет более шести рабочих дней. Затем каждый ученик будет несколько раз менять план, все выбранные предметы будут вручную вноситься в базу данных и только потом будет составляться расписание, распределенное по педагогам и кабинетам.

Список литературы

1. Ванштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М., Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. М., 2017. № 2. С. 83–86.
2. Малышева А. А., Невраева И. В. Компетенции молодых выпускников вузов, обеспечивающие конкурентоспособность на рынке труда. <http://www.youwe.tom.ru/nauka-i-stati/stati-prosto-o-slozhnom/kompetencija-molodyh-vypustnikov-vuzov/>
3. Мониторинг экономики образования. Информационно-аналитические материалы по результатам социологических обследований. Вып. № 1 (27) 2016 shorturl.at/qAESV.
4. Назайкинская О., Овчинникова Н. 10 трендов будущего образования. URL: <http://trends.skolkovo.ru/2017/10/10-trendov-budushhego-obrazovaniya>.

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Обсуждаются методические и технические решения; средства разработки умных информационно-образовательных ресурсов; инструменты подготовки, распространения и использования без ограничений в любых сетях коммуникаций живого динамического контента, активной и пассивной передачи знаний и навыков; приемы организации и анализа эффективности компьютерного тестирования при прохождении образовательного маршрута.

Ключевые слова: интерактивные интеллектуальные электронные образовательные ресурсы, система компьютерной алгебры *Mathematica*, формат вычисляемых документов, среда дистанционного обучения *Moodle*.

Комплексное обновление всех звеньев образовательной системы – приоритетное направление для большинства стран. При этом одной из важнейших составляющих модернизации системы образования, оказывающих влияние на ее качество, являются информационные технологии (ИТ). Они способствуют повышению эффективности системы управления, обеспечивают индивидуализацию учебного процесса, расширяют возможности познавательной деятельности обучающихся. В настоящее время на основе новых ИТ реализуются парадигмы образования на протяжении всей жизни (*lifelong learning*), мобильного обучения (*m learning*), обучения, проникающего во все сферы жизни общества и человека (*u learning, ubiquitous learning*), совершенствуется система открытого и смешанного (очно-виртуального) образования [1].

В работе обсуждаются новые апробированные технические решения, приемы адаптации компьютерных средств и методы создания интерактивных интеллектуальных образовательных ресурсов. Приведены примеры применения предлагаемого подхода при создании умной образовательной среды, при очно-виртуальном преподавании ряда дисциплин в БГУ на факультетах прикладной математики и информатики, механико-математическом. Обсуждаются вопросы развития и адаптации интерактивной технологии обучения типа *eLearning* в среде дистанционного обучения *Moodle* [2]; варианты расширения

базовых функциональных возможностей Moodle путем включения дополнительных сервисов, интерактивных ресурсов формата вычисляемых документов CDF [3].

Важно отметить, что традиционная методика, содержание и регламент разработки учебно-методических комплексов ни в коем случае не исключаются или уменьшается их значимость. Предлагаемый подход ориентирует, отмечает инструменты интеграции разработанных учебных материалов и интерактивных интеллектуальных информационных ресурсов (интерактивность не только межсубъектного взаимодействия, но и различных средств и способов взаимодействия человека с информационной средой). Суть и новизна заключаются в том, что предоставляемые обучаемым неактивные документы превращаются в интерактивные. На этапе дополнения учебных материалов включаются возможности управлять содержимым и генерировать выходную продукцию. Наполнение, сопровождение и использование контента осуществляются в рамках модели открытых образовательных ресурсов [4]. Пользователь таких ресурсов в режиме реального времени может проводить математические преобразования и многовариантные вычисления, формировать и изучать таблицы значений, графические иллюстрации, протоколировать результаты в личные электронные конспекты.

Отметим основные научные публикации, которые можно позиционировать как результаты обобщения, перечень примеров из практики преподавания нескольких учебных курсов; как изложение деталей инструментов, обеспечивающих создание интерактивных интеллектуальных открытых образовательных ресурсов. За основу подготовки таких образовательных ресурсов приняты технологии компании Wolfram: система компьютерной алгебры Mathematica [5], язык Wolfram Language [6], формат вычисляемых документов CDF [3]. CDF является открытым форматом, по сути – это контейнер знаний с вычислительным движком, повседневный как документ, но интерактивный как приложение. Если CDF-версия документа размещена на вебсервере, программа просмотра автоматически подгружается в виде плагина браузера. Автономная работа на персональном компьютере возможна после инсталляции свободно распространяемого CDF Player.

Технические вопросы подготовки учебных материалов с использованием формата CDF изложены в [7–9]. В частности, в [7] приведены примеры учебных материалов с включением в их состав модулей интерактивного выполнения аналитических вычислений, изучения и визуализации аналитически определяемых функций. В [8] примерами пояснены рекомендуемые для использования ключевые функции системы Mathematica, приведены рекомендации оформления выводимых результатов интерактивных вычислений, ин-

терфейсные решения и опции настройки инструментов панелей программных модулей, пиктограмм. Методические и педагогические аспекты, как они могут быть эффективно реализованы в предлагаемом подходе, обсуждаются в [9].

К серии публикаций по вопросам подготовки учебных материалов и их применения при преподавании компьютерной графики относятся статьи [10–13]. В частности, в [10; 13] поясняются особенности подготовки графических приложений. В [11; 12] примерами иллюстрируются возможности использования базовых графических примитивов, формирования включаемых в сцены пространственных фигур, с которыми можно выполнять любые преобразования. Профессионально подготовленные примеры с открытым программным кодом, коллекции презентаций по широкому спектру приложений (математика, информатика, физика, науки о Земле, др.), представительные проекты-презентации по темам преподаваемой дисциплины заимствованы из [14]. Особенности программирования графических приложений изложены в [15–17].

Представительные учебные материалы по разделам компьютерной механики обсуждаются на примерах дисциплин «Компьютерный сервис вычислительного эксперимента», «Компьютерное моделирование» в публикациях [18–20]. Специфика преподавания названных предметов состоит в том, что в большинстве тем изучаются теоретические основы, строятся и анализируются решения задач механики сплошных сред, которые характеризуются сложной математикой; для понимания требуется сопровождающий графический материал с иллюстрациями динамики процессов. Наглядность представления материала, возможность конструирования воображаемых моделей по их математическим описаниям – одно из требований для полного, корректного понимания сути моделей механики и их описаний. Во многих темах названных дисциплин математическая составляющая сложная, трудоемкая в выкладках, поэтому важно иметь возможность делать в математической нотации упрощения и преобразования на вычислительном устройстве (компьютере, планшете, др.). Конкретные примеры даны по темам «Расчеты напряженно-деформированного состояния конструкций, их элементов» и «Геометрия конструкций» [19], «Простейшие модели гидродинамики» [20].

Вопросы включения составленных по предлагаемой технологии электронных документов в среду Moodle отмечены в [21; 22], при этом акцентируется внимание, что, по сути, программная среда Moodle используется как инструмент (платформа) для создания системы обучения. Примеры, в том числе с возможностями работы в мобильном приложении Moodle Mobile, в вариантах реализации на разных версиях Moodle, в разных языковых средах можно посмотреть на сайтах [23; 24]. Отдельно следует обратить внимание, что развиваемая технология создания интегрированной интеллектуальной

образовательной электронной среды также позволяет решать задачи анализа успешности обучения с использованием оценок типа [0]. Примеры реализации подобных методов можно проследить по страницам с заголовками Тест 1 (3/10/18), Тест 2 (31/10/18), Тест 1 + 2 (24/11/18), Тест 3 (28/11/18), Тест 1 + 2 + 3 (15/12/18), Тест 4 (19/12/18) сайта [26] – протоколы компьютерных тестов (участников 70–85; в каждом тесте 10–12 заданий, задач; все задания многовариантные – 4–9 вариантов).

Список литературы

1. Казаченок В. В., Мандрик П. А. Развитие образования XXI века // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 1. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 25–32.
2. Russian Moodle. URL: <https://moodle.org/course/view.php?id=25>.
3. Computable Document Format. Documents come alive with the power of computation. URL: <http://www.wolfram.com/cdf>.
4. 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 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 1. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 62–66.
5. Wolfram mathematica. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире. URL: <http://www.wolfram.com/mathematica>.
6. Stephen Wolfram. An Elementary Introduction to the Wolfram Language. URL: <http://www.wolfram.com/language/elementary-introduction/2nd-ed/book-index.html>.
7. Таранчук В. Б. О создании интерактивных образовательных ресурсов с использованием технологий Wolfram // Информатизация образования. 2014. № 1 (73). С. 78–89.
8. Таранчук В. Б. О применении Wolfram Mathematica при создании электронных образовательных ресурсов // Весці БДПУ. Серія 3, Фізика, Математика, Інформатика. 2014. № 2. С. 57–62.
9. Таранчук В. Б. Инструменты и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем // Вестник ПГУ. Серия Е. Педагогические науки. 2015. № 7. С. 47–53.
10. Таранчук В. Б., Куликович В. А. О подготовке и распространении на базе системы Mathematica интерактивных графических приложений // Информатизация образования. 2015. № 1 (75). С. 3–13.

11. Таранчук В. Б., Кулинкович В. А. Об использовании системы Mathematica при подготовке и распространении интерактивных графических приложений // Весці БДПУ. Серыя 3. 2015. № 2 (84). С. 58–64.

12. Taranchuk V., Kulinkovich V. On the preparation and distribution of interactive graphics applications using Mathematica // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce. 2015. P. 380–387.

13. Taranchuk V., Kulinkovich V. On programming interactive graphic applications in Mathematica system // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce. 2015. P. 388–395.

14. Wolfram Demonstrations Project. URL: <http://demonstrations.wolfram.com>.

15. Таранчук В. Б. Возможности и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем // Научные ведомости БелГУ. История Политология Экономика Информатика. 2015. № 1 (198). Вып. 33/1, раздел «Системный анализ и управление», Белгород. С. 102–110.

16. Таранчук В. Б. Особенности функционального программирования интерактивных графических приложений // Вестн. Самар. Гос. ун-та. Естественно-научная серия, раздел «Математика». 2015. № 6 (128). С. 178–189.

17. Таранчук В. Б. Введение в графику системы Mathematica: учеб. материалы для студ. фак. прикладной математики и информатики. Минск: БГУ, 2017. 53 с.

18. Журавков М. А., Таранчук В. Б. Возможности и примеры использования системы Mathematica при преподавании дисциплин и изучении разделов по основам компьютерного моделирования в механике // Сетевой журнал «Научный результат». Сер. «Информационные технологии». 2016. Т. 1, № 1 (1). С. 30–38.

19. Taranchuk V. B., Zhuravkov M. A. Development of interactive teaching materials for computer mechanics. // Vestnik BGU. Ser. 1, Fiz. Mat. Inform. 2016. №. 3. P. 97–107 (in Engl.).

20. Taranchuk V. B., Zhuravkov M. A. Methods and tools of development of interactive teaching materials on the computer mechanics // Studia i Materiały. 2016. №. 11. P. 69–83 (in Engl.).

21. Таранчук В. Б. Технические и методические аспекты подготовки и использования учебных материалов формата CDF в Moodle: материалы Междунар. науч.-практ. конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы», Минск, 10–13 мая 2017 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка. Минск: БГПУ, 2017. С. 26–29.

22. Таранчук В. Б. Примеры создания и использования интеллектуальных учебных материалов // Проблемы повышения эффективности образовательного процесса на базе информационных технологий: сб. материалов XII Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 25 апреля 2019 года). Минск: БГУИР, 2019. С. 175–180.

23. Taranczuk W. Programowanie 3 D (Grafika komputerowa i wizualizacja). URL: <http://informatyka.moodle.eu.edu.pl/magister/course/view.php?id=3>.

24. Таранчук В. Б. Технологии интерактивной визуализации. Материалы по учебной дисциплине, версия 2018/19. <https://dl.bsu.by/course/view.php?id=959>.

25. Носков М. В., Сомова М. В., Федотова И. М. Прогнозирование успешности обучения студента на основе марковских процессов // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.: в 2 ч. Ч. 1. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 47–50.

26. Таранчук В. Б. Компьютерный сервис вычислительного эксперимента. Сопровождающий онлайн-ресурс. URL: <https://dl.bsu.by/course/view.php?id=1021>.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ЕЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Рассматриваются основные направления цифровой трансформации образования и ее методологические особенности. Отмечается, что в научном сообществе по поводу этого процесса и возникающих новых терминов нет единого понимания. Разрешить коллизии можно только в результате выработки единой методологической основы и единых научных подходов к трансформации образования.

Ключевые слова: *электронные технологии, цифровая грамотность, цифровые навыки, цифровая компетентность, фундаментальность образования, психофизиологические и методические проблемы.*

V. A. Testov

e-mail: vladafan@inbox.ru;

Vologda State University, Vologda, Russia

DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION AND ITS METHODOLOGICAL FEATURES

The main directions of digital transformation of education and its methodological features are considered. In the scientific community about this process and emerging new terms there is no common understanding. The collisions can be resolved only as a result of the development of a common methodological framework and common scientific approaches to the transformation of education.

Keywords: *electronic technologies, digital literacy, digital skills, digital competence, fundamental character of education, psychophysiological and methodical problems.*

Современное общество охвачено небывалыми по своему масштабу процессами трансформации всех аспектов человеческой деятельности, нацеленными на переход к новому этапу мирового развития – цифровой экономике.

При этом цифровой трансформации подвергается наряду с экономикой наука и образование.

Электронные технологии открывают совершенно новые возможности для творчества и самореализации. Они расширяют наши мыслительные способности, поле для совместной деятельности и сотрудничества. Существенно повышается мотивация обучения, обеспечивается самостоятельность при решении учебных задач, открывается свобода поиска информации для изучения объектов, процессов, явлений.

В происходящем процессе цифровой трансформации образования можно выделить следующие направления:

1) изменение форматов представления учебной информации (гипертекстовый, гипермедийный);

2) изменение формата информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса (обучающий, обучающийся и интерактивный информационный ресурс);

3) расширение спектра видов учебной деятельности (поиск, обработка, формализация, продуцирование, тиражирование учебной информации), происходящее за счет информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса с интерактивным информационным ресурсом;

4) появление принципиально новых средств обучения, функционирующих на базе ИКТ (системы автоматизации контроля результатов обучения и организационного управления образовательным процессом; интерактивные электронные учебники и т. д.).

Педагогическая наука не успевает за бурным процессом цифровой трансформации образования, не выработана единая методологическая основа, что вызывает недопонимание в научном общении. К внутренним реалиям педагогической науки надо отнести быстрое возникновение и распространение новых терминов, происходящее в результате бурного развития новых цифровых технологий, носящее спонтанный, а часто и рекламный характер, что вызывает ненужные коллизии в научном общении.

Авторами новых терминов чаще становятся люди, недостаточно хорошо знающие научную терминологию (технические специалисты, журналисты, переводчики). Довольно часто для обозначения одинаковых по существу понятий используются совершенно разные термины, что не способствует формированию единой терминологической базы и вызывает ненужные коллизии в научном общении.

Центральным понятием, вокруг которого развернулись споры, является понятие «цифровизация образования». Появилось большое количество публикаций, посвященных различным трактовкам этого термина. Одни уче-

ные считают этот термин неудачным и предлагают его вообще не использовать в научной литературе. Другие считают термин «цифровизация образования» синонимом термина «информатизация образования». Третьи считают этот термин более предпочтительным, чем «информатизация образования», поскольку, по их мнению, цифровизация возникла раньше информатизации. Большинство авторов пытаются развести эти два понятия в смысловом пространстве, но предлагают совершенно разные критерии разделения.

На наш взгляд, наиболее обоснованным является мнение П. С. Ломаско и А. П. Симоновой, согласно которому цифровизация в отличие от информатизации предполагает использование только цифровых, а не любых электронных носителей информации [1].

Столь же широк разброс мнений по определению значений терминов «цифровая грамотность», «цифровые навыки», «цифровая компетентность».

Началом работ по цифровой грамотности считается работа Пола Гилстера, которая во многом определила дальнейшее направление развития этого понятия. По его мнению, цифровая грамотность – это триада следующих свойств:

- умение понимать и использовать информацию, представленную во множестве разнообразных форматов из широкого круга источников, с помощью компьютера;
- возможность собственных креативных действий, умение создавать собственную информацию в разных формах;
- умение критично относиться к получаемой информации, поскольку в ней таятся и опасности.

За последующие годы возникло много разных подходов к понятию цифровой грамотности. Значительная часть авторов более узко трактует цифровую грамотность, беря за основу только первую характеристику, выделенную П. Гилстером, связанную с освоением новых инструментов пользования компьютера и интернета.

В. А. Сухомлин [2] под *цифровой грамотностью* понимает способность человека уверенно владеть ИТ-инструментарием, оценивать информацию, получаемую из нескольких источников, оценивать ее достоверность и полезность, а также уметь решать задачи, которые требуют нахождения информации, связанной с незнакомым контекстом, при наличии неоднозначности. Такое понимание включает в это понятие только первые две из трех компонент, выделенных П. Гилстером, и не включает осторожность обращения с интернетом.

Термин «цифровая компетентность» разными авторами определяется тоже по-разному. Некоторые авторы понимают его достаточно узко, в част-

ности, включая в содержание этого понятия только первый из трех компонентов цифровой грамотности. По мнению большинства других авторов, понятие «цифровая компетентность» можно считать результатом трансформации понятия «цифровая грамотность». Главным отличием цифровой компетентности от цифровой грамотности является включение в это понятие характеристик мотивации и ответственности личности, определяющих в первую очередь профессиональную направленность цифровой компетентности, способность эффективно действовать в цифровом обществе.

Обратимся сейчас к понятию «цифровые навыки». Хотя термин «навыки» давно используется в российской науке, однако в последнее время трактовки этого термина стали существенно отличаться от его традиционного понимания. В российской педагогической науке была разработана целая теория знания – умения – навыки. Англоязычный термин *skills* не соответствует в полной степени российскому термину «навыки».

В докладе совместной комиссии ЮНЕСКО и МСЭ (2017) о цифровых навыках, необходимых для жизни и работы, под навыками (*skills*) понимается способность конкретного или абстрактного работника обеспечить осуществление конкретной профессиональной деятельности. Такое понимание этого термина ближе к пониманию нашего термина «профессиональное умение», но в принципе не противоречит российской дидактике. Но надо понимать, что никак нельзя отрывать навыки от знаний, от мировоззрения человека, так как знания составляют и оформляют предметное содержание других видов содержания образования, в том числе умений и навыков.

Для выработки стратегии отбора содержания наиболее приемлемой в современных условиях остается концепция, разработанная академиком В. В. Краевским вместе с сотрудниками лаборатории дидактики Института общей педагогики. Эта концепция рассматривает содержание обучения как педагогически адаптированный социальный опыт человечества, изоморфный человеческой культуре во всей ее структурной полноте. Как следует из этой концепции, без знаний нет ни умений, ни навыков, ни творческой деятельности. Навыки и стандарты без мировоззрения и эмоционально-чувственного отношения превращают человека из творца в функцию. Навыкам без знаний можно обучать только рабов или роботов, действиями которых управляет хозяин [3].

Однако реформаторы (Я. И. Кузьминов, Г. О. Греф и др.) ставят навыки выше знаний. Мол, знания быстро устаревают, а навыки остаются. Поэтому надо строить не общество знаний, а общество навыков. В таких рассуждениях прослеживается явное непонимание значимости знаний, прежде всего фундаментальных, которые не устаревают.

Наряду с процессом цифровой трансформации в современном образовании проходят и другие изменения. Одной из таких проблем являются непрерывные реформы системы образования, носящие характер кампаний. Именно такой характер носит и нынешняя цифровизация. Наша страна и образование пережили уже не одну подобную массовую кампанию. Хорошо иллюстрируют эту ситуацию слова В. А. Садовниченко: «Мы сделали много ошибок в реформах образования и многое упустили. Система образования в Советском Союзе была уникальна, она себя показала. А потом мы потеряли фундаментальность нашего образования, его заменили понятием «компетенции». Мы всегда были сильны тем, что учили студента не запоминать и не каким-то компетенциям, а размышлять, думать, доказывать, сомневаться, преодолевать. Тогда он и становится ученым или специалистом. Это помогло нам в космосе и в других направлениях. А потом мы постарались скопировать другие системы просто из-за того, что в мире они есть».

К реформам образования следует относиться с особой осторожностью. Образование – это система цивилизационного воспроизводства. При уничтожении образовательных традиций цивилизация погибает. Педагогическое знание, как и любое другое научное знание, предполагает учет старого и опору на него при формировании нового. Прорыв в новое, предпринимаемый без учета уроков прошлого, приводит, в конечном счете, к таким же плачевным результатам, что и отказ от реформ в пользу старого и при этом не самого лучшего.

Реформаторы проталкивают свои идеи под лозунгами, что надо внедрять в школу «инновации», быть «современными» и «готовить учеников к будущему». Но это будущее соответствует их сегодняшнему видению. На самом деле, каким будет будущее – предвидеть практически невозможно. Прогнозы даже на недалекое будущее чаще всего не оправдываются. Задача образования не готовить учеников к владению каким-то конкретным навыкам, а помочь ученикам подготовиться ко всему, к любым ситуациям. Для этого надо научить их критически и творчески мыслить.

Массовая кампания цифровизации таит риски не только для фундаментальности образования. Цифровая трансформация образования связана и с серьезными медико-физиологическими, психофизиологическими и методическими проблемами. Стил мышления сегодняшних школьников и студентов становится образно-эмоциональным, у них преобладает фрагментарно-клиповое мышление. У представителей цифрового поколения снижается познавательная активность, отмечается бессистемность наличных знаний, неумение отличать значимую и второстепенную информацию, отсутствие потребности и способности понять представленный материал и т. п. [4].

В связи со сложившимся положением в научном обосновании процесса цифровой трансформации образования возникает потребность разработки:

- единых методологических подходов к этому процессу;
- единого понимания основных терминов, которые отражали бы степень зрелости научного сообщества в рассмотрении теоретических вопросов использования интернета и других цифровых технологий в образовании;
- инструментария, позволяющего оценить качество использования цифровых технологий и то, как они влияют на качество образования и развитие личности.

Список литературы

1. Ломаско П. С., Симонова А. Л. Цифровизация образования – следующий этап информатизации или точка бифуркации? // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Ч. 2; под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: СФУ. 2018. С. 149–153.
2. Сухомлин В. А. Открытая система ИТ-образования как инструмент формирования цифровых навыков человека // Стратегические приоритеты № 1 (13), 2017. С. 70–81.
3. Тестов В. А. Содержание современного образования: выбор пути // Образование и наука. 2017. Т. 19. № 8. С. 29–46. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-8-29-46.
4. Тестов В. А. Электронные технологии в обучении математике: проблема понимания // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, Ч. 2; под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: СФУ, 2018. С. 285–289.

МОДЕЛИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА

Рассмотрены вопросы, связанные с проблемой педагогического дизайна электронных средств учебного назначения. Раскрыта сущность и назначение педагогического дизайна, представлены модели дизайна автоматизированных систем и информационно-образовательных сред (ADDIE, PODSIR, SAM, Дика и Кери, MRK). Приведены этапы и задачи педагогического дизайна на примере авторской адаптивной системы математической подготовки студентов в условиях электронной информационно-образовательной среды вуза.

Ключевые слова: педагогический дизайн, электронная информационно-образовательная среда, модели, вуз, студент.

Vera I. Toktarova

e-mail: toktarova@yandex.ru

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

MODELS OF INSTRUCTIONAL DESIGN OF ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE HEI

This article considers the issues connected with instructional design of electronic educational systems. The essence and purpose of instructional design are described; models of design (ADDIE, PODSIR, SAM, Dick & Carey, MRK) of automated educational systems and environments are considered. The stages and tasks of instructional design are given on the example of the author's adaptive system of mathematical training of students within electronic educational environment of the higher education institution.

Keywords: instructional design, electronic educational environment, models, higher education institution, student.

В настоящее время применительно к электронному обучению наряду с педагогическим проектированием получило широкое распространение си-

нонимичное понятие «педагогический дизайн» (англ. – *instructional design*). В зарубежной литературе определение педагогического дизайна основано на системном подходе к планированию и выработке эффективных учебно-методических материалов, способствующих повышению качества процесса обучения [1]; педагогической деятельности, направленной на оказание содействия и поддержку обучения студента, повышение его производительности [2].

В отечественной практике педагогический дизайн определяют как:

- систематическое (приведенное в систему) использование знаний (принципов) об эффективной учебной работе (учении и обучении) в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных материалов [3];
- перенос педагогической технологии на определенное учебное содержание с использованием компьютерных технологий [4];
- целенаправленный процесс построения учебных систем, условий и сред [5].

Основное назначение педагогического дизайна применительно к электронной ИОС состоит в проектировании и создании среды, в которой на основе рационального представления, взаимосвязи и сочетания различных типов образовательных ресурсов и средств обеспечивается психологически комфортное и педагогически обоснованное развитие субъектов образования. Поэтому педагогический дизайн от формулировки замысла до оценки и анализа результатов характеризуется процессным и деятельностным подходом, определяется четкой формулировкой объекта проектирования, логикой организации и динамикой, последовательностью стадий и этапов.

Процесс педагогического дизайна схож с последовательностью четко определенных процедур, сгруппированных в совокупность этапов и имеющих конкретные задачи и методы их решения. В соответствии с этим в зарубежной практике разработаны и пользуются популярностью следующие модели педагогического дизайна.

Модель *ADDIE* [6], наиболее часто используемая и хорошо зарекомендовавшая себя в педагогической практике, включает следующие стадии: анализ (*Analyze*), проектирование (*Design*), разработка (*Develop*), реализация / внедрение (*Implement*), оценка (*Evaluate*). На стадии анализа выделяются ключевые элементы, изучаются потребности субъектов обучения, формулируются цели и задачи обучения, производится подбор методик оценки эффективности процесса обучения, описываются ожидаемые результаты. На стадии проектирования производится выбор средств обучения, разрабатывается сценарий и стратегии обучения, подготавливаются учебные материалы, создается дизайн интерфейсов и графических материалов. На стадии разработки возникает непосредственно сам учебный контент. В рамках реализации производится за-

грузка учебного контента в автоматизированную среду обучения, начинается процесс обучения с целью апробации. На стадии оценки производится контроль и оценка эффективности обучения, в случае необходимости – отладка учебного материала, сценариев и стратегии обучения.

Модель PODSIR [7] основывается на принципах адаптивности и ориентации на субъектов обучения. Стратегия включает в себя следующие взаимосвязанные этапы: планирование (*Plan*), ориентация (*Orientate*), проектирование (*Design*), выбор (*Select*), итерация (*Iterate*) и обзор (*Review*). На этапе планирования определяются цели и задачи обучения, формулируется концепция проекта, формируется команда исполнителей. На этапе ориентации оценивается уровень сложности разработки среды проектирования, производится подбор оптимальных стратегий и сценариев обучения, привлекаются эксперты из различных областей для корректной оценки. На этапе дизайна подбирается и классифицируется учебный материал в соответствии с требованиями уровня знаний и умений обучающихся. На этапе выбора производится подбор средств, методов, технологий обучения, соответствующих общепризнанным стандартам электронного обучения (SCORM, AICC и др.). На этапе итерации производится апробация прототипа обучающей среды с целью тестирования выбранных стратегий, технологий, средств и методов обучения. Итерация происходит с момента проектирования обучающей среды на бумаге, далее апробация каждого ее модуля и блока и в конце – готового прототипа, что подтверждает гибкость данной модели и отнесения к технологии проектирования *Agile Learning Design* (гибкое педагогическое проектирование). На этапе обзора производится анализ и оценка эффективности результата проектирования, в случае необходимости вносятся коррективы в план проектирования и цикл модели начинается заново.

Модель SAM (*Successive Approximation Model – последовательная модель приближения*) [8], опирающаяся на небольшие по содержанию постоянно повторяющиеся циклы разработки, состоящие из четырех основных этапов: подготовка (*Preparation*), цикличная разработка (*Iterative Design*), цикличное развитие (*Iterative Development*), карта действия (*Action Mapping*). На этапе подготовки производится сбор информации и создание первичной базы данных по всему объему учебного материала. На этапе цикличной разработки проводят мозговой штурм всех участников проекта, позволяющий быстро наработать сначала основу, а затем за счет создания все новых и новых логических блоков увеличить общий объем материала, выстроить сценарий обучения. Цикличное развитие включает в себя постоянное расширение учебного материала за счет новых разделов, встраивание его в общую структуру и оценку полученных результатов. На этапе карты действий производится визуализация структуры учебного материала, стратегии и сценариев обучения.

Модель Дика и Кери (*Dick & Carey Model*) [9] основывается на разбиении всего процесса проектирования на мельчайшие компоненты: начиная от определения потребностей обучающихся и точной формулировки целей и завершая оценкой обучения. Модель акцентирована на обучающемся, его развитии и совершенствовании и включает в себя девять этапов. На первом этапе производится постановка учебных целей, анализ их соответствия современному состоянию дел, а также личным потребностям обучающихся. На втором этапе проводится анализ требований к начальным знаниям и умениям обучающихся, методикам обучения, способам представления учебного материала. На третьем этапе выявляются способности и индивидуальные особенности обучающихся, на основании которых создается классификация учебных задач. На четвертом этапе конкретизируются цели обучения в зависимости от индивидуальных характеристик обучающегося. На пятом этапе определяются компоненты для контроля и оценки обучения (контрольные точки), включающие в себя совокупность критериев для диагностики и анализа. На шестом этапе выбираются и формируются учебные стратегии, ориентированные на достижение целей обучения. На седьмом этапе производится подбор учебного материала, вид и способ его представления. Восьмой этап включает в себя апробацию и оценку учебного материала, его переработку в случае необходимости. На девятом, заключительном, этапе производится итоговая оценка обучающей среды в целом, проверка эффективности обучения при выбранных учебных конструкциях.

Модель MRK (*Morrison, Ross, & Kemp Model* – модель Моррисона, Росса и Кемпа) [10] основывается на целостном и гибком подходе к проектированию и разработке образовательных программ. Согласно модели процесс педагогического дизайна является непрерывным и цикличным, подлежит постоянному пересмотру, включает в себя девять этапов. На первом этапе (*Instructional Problems* – образовательные проблемы) идентифицируется проблема и производится выбор образовательных целей для проектирования. На втором этапе (*Learner and Context* – обучающийся и контекст) формулируются характеристики обучающихся, способствующие достижению образовательных результатов. На третьем этапе (*Task Analysis* – анализ учебного материала) определяется содержание учебного контента, на четвертом (*Instructional Objectives* – образовательные цели) – формулируются образовательные цели. На пятом (*Content Sequencing* – упорядочение контента) разрабатывается логически выстроенная последовательность блоков учебного материала. На шестом этапе (*Instructional Strategies* – педагогические стратегии) производится проектирование учебных стратегий в соответствии с установленными образовательными целями. На седьмом этапе (*Designing the Message* – проектирова-

ние сообщения/запроса) проектируется шаблон диалоговой системы общения с обучающимися, способов предоставления учебного материала. На восьмом этапе (*Development of the Instruction* – разработка инструкции) производится подбор учебного материала в соответствии с образовательными целями и стратегиями обучения. На девятом этапе (*Evaluation Instruments* – инструменты оценки) разрабатываются инструменты для анализа и оценки результатов обучения.

Эффективность представленных моделей педагогического дизайна различна. Но нужно отметить, что каждая из них имеет четкую ориентацию на конкретный результат. Основные достоинства и недостатки моделей связаны с потребностью выстраивать обучение различных групп с учетом их особенностей, уровнем детализации процесса проектирования, его цикличности. Так, популярная модель ADDIE является универсальным инструментарием для проектирования электронных курсов, ориентированных на получение фундаментальных знаний, но требует высокой квалификации разработчиков. С другой стороны, модель PODSIR дает возможность быстро и гибко создавать узкоспециализированные курсы, ориентированные на специальные области знаний. Модель SAM позволяет ускорить и упростить процесс проектирования, а также сделать его гибким в случае добавления новых учебных задач. Гибкость и объективную простоту в проектировании поддерживают модели Дика и Кери, MRK, основанные на детальном анализе и оценке, пошаговом описании процесса проектирования, а также в простоте переструктурирования под различные изменения содержания обучения. Однако они являются громоздкими из-за большого количества этапов.

Следовательно, при педагогическом дизайне обучения в условиях электронной информационно-образовательной среды можно опираться на несколько моделей одновременно. Взяв за основу модель ADDIE, можно дополнить ее подходами из других моделей в зависимости от объекта и технологии проектирования. Таким образом, жесткая последовательная цепочка производственных этапов педагогического дизайна обучения в ИОС превратится в единый процесс со множеством последовательных итераций.

Опираясь на положения моделей педагогического дизайна, приведем основные аспекты проектирования адаптивной системы математической подготовки в условиях электронной информационно-образовательной среды вуза [11]. Методологическая сущность педагогического дизайна адаптивной системы направлена на разработку модели развития личности студента в образовательном учреждении, которая позволяет ему легко адаптироваться и стать самостоятельным в современном информационном обществе и будущей трудовой деятельности. Этапы и соответствующие им задачи педагогического дизайна

представлены следующей последовательностью: планирование (определение цели и задач обучения; формулирование концепции объекта проектирования; выявление и определение образовательных результатов; разработка инструментов и системы критериев для анализа и оценки созданной системы обучения и др.); анализ (анализ потребностей субъектов обучения; оценка ресурсов и отбор средств по реализации цели; описание педагогической действительности, подлежащей проектированию; анализ требований к начальным знаниям и умениям обучающихся; анализ требований к методикам обучения, способам представления учебного материала и др.); проектирование (подбор содержания учебного контента в соответствии с требованиями уровня знаний и умений обучающихся, образовательными целями и стратегиями обучения; проектирование оптимальных стратегий и сценариев обучения; подбор средств, методов, технологий обучения, соответствующих общепризнанным стандартам электронного обучения (SCORM, AICC и др.); проектирование шаблона диалоговой системы общения субъектов обучения и др.); моделирование (алгоритмизация деятельности субъектов обучения; разработка модели и методики организации обучения в электронной среде и др.); реализация (конструирование учебных ситуаций и учебных задач; реализация стратегий и сценариев обучения, программная реализация созданных алгоритмов обучения, организация обратной связи и средств взаимодействия субъектов обучения и др.); оценивание / коррекция (тестирование и отладка программных и дидактических средств, оценка эффективности электронного обучения; анализ и оценка эффективности результата проектирования, в случае необходимости – внесение корректировок в план проектирования; комплексная экспертиза результатов реализации проекта и др.).

Поскольку педагогический дизайн системы математической подготовки в условиях ИОС вуза включает в себя адаптивную составляющую, существенное внимание необходимо уделить следующим действиям: предоставление выбора образовательных целей и соответствующих технологий; определение и разработка различных индивидуальных траекторий обучения в соответствии с личностными особенностями и предпочтениями студентов; разработка учебно-дидактического обеспечения всех индивидуальных траекторий, приводящих к различным уровням образовательного результата; проектирование и разработка разнообразных стратегий и сценариев обучения; подбор средств, методов, технологий обучения, соответствующих общепризнанным стандартам электронного обучения.

Список литературы

1. Siemens G. Instructional design in eLearning. URL: [http:// www.elearnspace.org](http://www.elearnspace.org).

2. Spector J. M., Merrill M. D., Merrienboer J., Driscoll M. P. Theoretical foundations // Handbook of research on educational communications and technology. 3d ed. N.Y., 2007. P. 21–28.
3. Уваров А. Ю. Педагогический дизайн // Информатика. 2003. № 30. С. 1–32.
4. Дорохова О. Е. Формирование профессиональных компетенций у будущих специалистов государственной противопожарной службы средствами адаптивной обучающей системы : дис. ... канд. пед. наук. – Елец, 2016. 204 с.
5. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна / под ред. М. В. Моисеевой. М., 2004. 216 с.
6. Strickland A. W. ADDIE. Idaho State University College of Education, Science, Math & Technology Education. URL: <http://ed.isu.edu/addie/index.html>
7. Agile Alliance. Manifesto for Agile Software Development. 2001.
8. Successive Approximation Model in eLearning. URL: <http://elearningmind.com/resources/sam-model-successive-approximation-model-elearning>.
9. Dick W., Cary L. The Systematic Design of Instruction. Third Edition. N. Y.: Harper Collins, 1990.
10. Morrison G. R., Ross S. M., Kalman H. K., Kemp J. E. Designing Effective Instruction. Seventh Edition. Hoboken, NJ: Wiley, 2013. 464 p.
11. Toktarova V. I. Instructional Design of the Adaptive Learning System within Electronic Educational Environment. Proceedings of the 32nd IBIMA – International Business Information Management Association Conference, 2018, P. 7661–7667.

УДК: 004.896:168.5

Т. Э. Уметов

email: tumetov@rambler.ru; тел.: +996704098878

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
Бишкек, Кыргызстан

РОБОТИЗАЦИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рассматриваются вопросы развития информационных технологий и роботизации производства. Первые результаты роботизации: с одной стороны, повышение эффективности производства и качества продукции, с другой стороны, рост безработицы и социальной напряженности. Для решения данной проблемы акцент сделан на обучении робототехнике детей, начиная с дошкольного возраста.

Ключевые слова: *промышленная революция, технологии, роботизация, безработица, социальное напряжение.*

Umetov T.

email: tumetov@rambler.ru; phone: +996704098878

Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva Bishkek, Kyrgyzstan

ROBOTIZATION – PROBLEMS AND PROSPECTS

The article discusses the development of information technology and production robotics. The first results of robotization are increased production efficiency and product quality, on the other hand, increased unemployment and social tension. To solve this problem, the emphasis is on teaching robotics to children, starting from preschool age.

Keywords: *industrial revolution, technology, robotics, unemployment, social stress.*

XXI век характеризуется небывалым развитием робототехники, которая берет свое начало в древнем мире. На протяжении всей истории человечества люди предпринимали попытки облегчить свой труд посредством создания различных механизмов.

Гипотетически можно предположить, что промышленные революции берут свое начало с момента изобретения человеком колеса и практически сопровождают его на протяжении всей истории. Аристотель в своей книге

первой «Политика» отмечал, что «если ... челнок будет плести, а плектр дотронется до лиры рукой, чтобы направлять их, главные рабочие не захотят ни слуг, ни хозяев-рабов» [5]. Таким образом, можно констатировать, что уже в древнем мире проявляло себя противоречие между развитием технологий, заменяющих труд людей, и возможным ростом безработных граждан. Римский император Веспасиан в целях защиты граждан своего государства отказался от изобретения, которое снижало стоимость транспортировки грузов: «...вы должны позволить моим бедным перевозчикам зарабатывать свой хлеб» [9]. Подобное неприятие к технологическому прогрессу были в Древнем Китае, Древнем Египте, в Древней Греции. Однако попытки остановить или ослабить технический прогресс были временными и не увенчались успехом.

Практически на протяжении всей истории люди мечтали об устройствах, которые могли бы взять на себя определенную физическую работу, тем самым облегчив труд человека. Свидетельством о наличии подобного механизма являются записи, относящиеся к III в. до н.э. Идею о создании механического устройства, которое было бы похоже на образ человека, первым высказал Аль Джазари в 1206 г. Вместе с тем только в XVIII в. реальных результатов по созданию механического устройства, внешне похожего на человека, умеющего писать и делать движения головой, добились швейцарский часовщик Пьер Жак Дро и его сын Анри Дро (появление слова андроид) [6]. Что касается слова «робот», означающего механическое устройство для выполнения различных действий, облегчающих труд человека, то оно появилось благодаря произведению чешского писателя Карела Чапека «R.U.R.» в 1920 г. [10].

Очередным витком развития IT-технологий является появление роботов, вызвавшее новое социальное противоречие в системе «человек – машина». Относительно этого Поль Лафарг писал: «Но что же видим? В то время как машина совершенствуется и с непрерывно растущей быстротой и силой вытесняет человеческий труд, рабочий вместо того, чтобы соответственно продолжить свой отдых, удваивает усердие, точно он собирается соперничать с машиной. О, абсурдная и убийственная конкуренция!»[4].

Идеи об автоматизации процесса производства посредством развития робототехники имели своих сторонников и в Советском Союзе. Развитием данного направления занимались не только специалисты, для детей и подростков существовали кружки и станции юных техников. Так, робот, который был сделан 16-летним В. Мацкевичем в 1936 г., получил широкое признание и за рубежом, а в 1962 г. группой разработчиков был создан первый в СССР робот-гуманоид РЭКС.

Значимость роботов в отраслях народного хозяйства стала неоспоримой. В связи с этим к концу 1960-х гг. они внедрялись в промышленность. В этот

период был запланирован эксперимент по замене сотрудников ГАИ на роботов-регулирующих, который к сожалению не удалось воплотить в жизнь. В результате в 1972 г. роботостроение приобрело статус научного направления. Оно стало одной из основных государственных задач, что определило Советский Союз как мирового лидера в данном направлении.

Внедрение в производство роботов имеет как положительные, так и отрицательные результаты. С одной стороны, это повышение качества и объема выпускаемой продукции, экономия финансовых средств, повышение производительности труда, проведение научных исследований с использованием роботов с искусственным интеллектом, а также использование роботов в медицине. Необходимо отметить, что использование программного обеспечения (искусственного интеллекта) повысило эффективность диагностики больных и результатов исследования. Можно констатировать, что между роботизацией и экономическим прогрессом существует положительная взаимосвязь.

С другой стороны, роботизация может привести к росту социального напряжения в обществе. Исследования, которые были проведены по заказу Всемирного экономического форума, о роли робототехники в увеличении безработицы показали, что в ближайшее время работу могут потерять около 5,1 млн человек в 15 ведущих странах мира, к примеру:

Китайская компания Changying Precision Technology сократила 90 % персонала. Это привело к увеличению производства на 250 %, а выпуск продукции вырос почти вдвое.

В городе Дунгуань из 650 рабочих и служащих были уволены 590 человек. В цехах и на сборочных линиях начали «трудиться» роботы, а технологический процесс каждой линии контролировали три человека.

Появление робота Baxter, способного самостоятельно обучаться действиям, которые раньше не совершал, стало новым словом в робототехнике, так как в отличие от специализированных промышленных роботов, требующих для своей эксплуатации специально обученных операторов, техников и денежных вливаний, он может просто наблюдать за действиями человека, а потом повторить их. А его стоимость меньше среднегодовой зарплаты рабочего в развитой стране.

Профессор Марк Мак Карти, проанализировав процесс роботизации и рост безработицы, в 2014 г. заявил, что наступает эра технологической безработицы. [7]

Развитие и внедрение роботов в различные виды хозяйственной и социальной деятельности в регионах происходит с разной скоростью. Это приводит к созданию зон социальной напряженности и увеличению потоков миграции.

Как было отмечено выше, роботизация имеет положительные и отрицательные последствия, которые отражаются в социально-экономических областях.

В социальном плане можно отметить следующее:

- положительное влияние – повышение социальной значимости труда и ценности рабочего места, возможность выбора места работы за счет увеличения свободного времени.
- отрицательное влияние – рост криминогенной ситуации и, как следствие, социальной напряженности за счет уменьшения трудовой активности.

В экономическом плане можно отметить следующее:

- положительное влияние – возможность структурной перестройки экономики за счет появления резерва рабочей силы, развитие здоровой конкуренции, возможность переобучения и повышения квалификации.
- отрицательное влияние – падение престижа образования и уровня квалификации, сокращение производства, налоговых поступлений и социальной поддержки безработным и как следствие снижение жизненного уровня и национального дохода.

Помимо безработицы одним из возможных последствий массового внедрения роботов в различные профессиональные сферы может стать постепенная утеря знаний. Вложив в электронных помощников весь накопленный багаж знаний, сделав из них совершенных заменителей, человечество постепенно начнёт терять научные кадры и профессионалов-практиков. Таким образом, есть предположение, что это может привести к деградации общества.

Несмотря на противоречивые мнения относительно IT-технологий и роли робототехники в экономическом развитии государства, Владимир Путин четко обозначил курс на цифровую экономику. На практике это означает следующее: самыми важными людьми в стране должны стать ученые и разработчики новых технологий. Если все сложится успешно, Россия сохранит достаточный уровень промышленности, чтобы полностью обеспечивать свою экономику и экспортировать товары за рубеж. Заняты в этой промышленности будут в основном роботы, однако автоматизированные заводы и фермы станут приносить государству достаточно денег, чтобы как минимум платить безработным хорошую компенсацию за вынужденное безделье [8]. К сожалению, вынужденное безделье может возникнуть прежде всего из-за того, что старшее поколение более консервативно и достаточно тяжело принимать инновации и возможность переучивания. Для решения этого вопроса целесообразно начинать работу с раннего возраста, т. е. с детей дошкольного возраста, так как роботизация и последующие этапы развития IT-технологий являются объективной реальностью XXI в. Это делает необходимым подготовку нового поколения, которое будет себя чувствовать в информационной среде как рыба

в воде. Хорошим примером служат дошкольные образовательные учреждения России, например муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение «Детский сад общеразвивающего вида № 40» муниципального образования города Братска Иркутской области, дошкольные образовательные учреждения Якутска в Республике Саха (Якутия), где проводятся республиканские олимпиады по робототехнике среди детей дошкольного возраста. Основой работы по робототехнике являются лего-конструкторы, созданы программы для детей старшего дошкольного возраста «В мире механизмов», «Робототехника в детском саду» и т. п. Вместе с тем основы развития детей заложены в народной педагогике: устное народное творчество, традиции, игры, которые развивают мышление, логику, воображение, наблюдение и т. п. Можно с уверенностью констатировать, что народная педагогика является своеобразным фундаментом дальнейшего развития детей и приобретения ими жизненно необходимых навыков, в том числе и усвоения азов робототехники.

В Кыргызстане роботизация находится на начальной стадии развития. Тем не менее можно отметить некоторые успехи: на стекольном заводе работа, сопряженная с риском (резка и погрузка стекла), проводится роботами, на заводе «Кыргызавтомаш» сварочные работы проводятся также роботами.

В феврале 2018 г. в средствах массовой информации появилось сообщение о том, что 22-летний Санжар Жумабеков сделал робота, похожего на человека, он может шевелить руками, головой и глазами.

В Бишкеке функционирует Республиканская детская инженерно-техническая академия, в которой дети и подростки обучаются основам робототехники и проводятся мероприятия республиканского масштаба. Следующим шагом является включение робототехники в учебный процесс образовательных учреждений.

Хотелось бы отметить, что процесс роботизации является объективным, а для минимизации социальной напряженности необходимо разработать программу адаптации населения к новым социально-экономическим условиям.

Список литературы

1. Запарий В. В., Нефедов С. А. История науки и техники. Екатеринбург, 2003.
2. Земцов С. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // Вопросы экономики. 2017. № 7. С. 1–16
3. Мартин Форд. Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы. Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future. М.: Альпина нон-фикшн, 2016.

4. Право на лень (Опровержение «Права на труд», 1848 г.) / П. Лафарг. СПб.: Луч, 1905. 39 с.
5. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016.
6. Shallit, Jeffrey A Very Brief History of Computer Science (англ.). CS 134 in University of Waterloo (1995).
7. Mark Mac Carthy. Time to kill the tech job-killing myth, The Hill (30 сентября 2014).
8. <https://bigra.livejournal.com/9244.html> Массовая безработица может начаться через четыре года. Когда придут роботы.
9. <http://telegra.ph/Kak-roboty-ne-sdelayut-nas-bespoleznymi-chast-1-02-05>.
10. «R.U.R.» (RossumoviUniverzálníRoboti, 1920).

**БИБЛИОТЕЧНЫЕ СМАРТ-СИСТЕМЫ:
ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
И СРЕДСТВА ИХ УПРАВЛЕНИЯ**

РАЗРАБОТКА ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ТЕЗАУРУСА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ БИБЛИОТЕК ИРБИС64

Приводится обзор существующих географических систем и описывается разработка системы создания, ведения и использования тезауруса географических названий с временным и координатным контентом. Реализация этой задачи осуществляется в системе автоматизации библиотек ИРБИС64.

Ключевые слова: *тезаурусы, базы данных, ИРБИС64.*

Sergey R. Bazhenov

e-mail: bazhenov@spsl.nsc.ru

State Public Scientific and Technical Library SB RAS

DEVELOPMENT OF A GEOGRAPHICAL THESAURUS UNDER THE CONTROL OF THE LIBRARY AUTOMATION SYSTEM IRBIS64

The report provides an overview of existing geographical systems and describes the development of a system for the creation, maintenance and use of a thesaurus of geographical names with temporary and coordinate content. The implementation of this task is carried out in the library automation system IRBIS64.

Keywords: *Thesauruses, Databases, IRBIS64.*

В условиях стремительного роста объемов информационных ресурсов возникает необходимость повышения качества поиска информации. Это, в свою очередь, заставляет разработчиков поисковых систем совершенствовать алгоритмы поиска и ранжирования документов так, чтобы они были способны учитывать семантику поступающих запросов.

Географическая информационная система – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку и визуализацию пространственных данных и связанной с ними информации. Сегодня за счет того, что технологии шагнули далеко вперед, географические данные стали доступны для широкого круга задач. Это так называемые «негеографические» инфор-

мационные системы, к которым относятся, например, электронные каталоги, базы данных научно-технической информации, архивы с информацией о цифровых и нецифровых объектах. Но тот факт, что эти системы не были предназначены для работы с географической информацией, еще не говорит, что эта информация там не содержится. Любая статья была где-то написана и опубликована, любой экспонат музея был где-то найден, тексты научных трудов часто содержат названия географических объектов. Географическая информация хранится в текстовых полях и пригодна только для простейшего текстового поиска по географическому названию. Результаты такого поиска будут заведомо неточны, поскольку названия географических объектов могут изменяться с течением времени, географические объекты могут иметь несколько названий, могут исчезнуть. Таким образом, разработка технологий, обеспечивающих обработку географического аспекта информации в «негеографических» информационных системах, является актуальной и перспективной.

Задача создания прототипа ретроспективного тезауруса географических названий в ИРБИС64 была поставлена в рамках интеграционного проекта № 0334-2018-0002 «Модели и методы создания информационных систем, интегрирующих географическую и временную составляющие документов, согласованных с мировыми стандартами и тенденциями развития национальной и международной информационной инфраструктуры, интегрированных в открытое семантическое пространство».

Одной из основных задач этого проекта является разработка алгоритмов извлечения географических названий из произвольных текстовых документов. Решением этой задачи занимаются Институт вычислительных технологий СО РАН и Институт систем информатики СО РАН.

Так, ГПНТБ СО РАН поставлены задачи создания экспертных наборов данных на основе различных текстовых документов и информационных ресурсов, содержащих географическую информацию, в том числе ретроспективную для отладки разработанных алгоритмов индексации и создания прототипа географического тезауруса с данными определенного региона.

В ИРБИС64 имеется специально разработанный аппарат для создания, ведения и использования Медицинского тезауруса MeSH (Medical Subject Headings). Также в ИРБИС64 имеется и аппарат для создания «произвольного» тезауруса.

Таким образом, ГПНТБ СО РАН имеет опыт использования этого аппарата на примере создания сельскохозяйственного тезауруса [1].

В 2019 г. работы по созданию прототипа географического тезауруса были продолжены.

В рамках решения задачи создания экспертных наборов данных была создана БД документов для тестирования разработанных алгоритмов индексации данных общим объемом в 500 документов, содержащая статьи из журналов, газет, сборников, однотомные и многотомные издания с рефератами. В 16 из них имеются полные тексты. Описания содержат географические термины, выделенные из текстов экспертом, необходимые для проверки работы алгоритмов индексации.

Из поставленных задач были сформулированы основные требования к структуре тезауруса:

- производить прямое и обратное геокодирование;
- производить ретроспективное прямое и обратное геокодирование;
- предоставлять доступа к информации по стандартному протоколу;
- позволять учитывать в процессе поиска административную принадлежность географических объектов;
- предоставлять данные в схеме, максимально приближенной к какой-либо стандартной;
- производить поиск по стандартному набору атрибутов, характерных для тезаурусов.

Для создания структуры географического тезауруса и определения источников его наполнения были исследованы существующие схемы данных и тезаурусы географических наименований.

Тезаурус географических названий Российской государственной библиотеки содержит наименования географических объектов (городов, рек и т. д.) на территории Российской Федерации [2]. Однако тезаурус не содержит ретроспективных данных в записях. Невозможно получить ни данных о предыдущих названиях, ни данных о предыдущих координатах объектов.

В записях присутствуют ссылки на нормативные документы, определяющие наименование объекта. Координаты географических объектов заданы в виде координат точек, что не совсем соответствует действительности. Из записей могут быть получены данные о иерархических связях с помощью обработки. Явным образом иерархические связи не указаны.

Служба геокодирования API Карт Google позволяет определить координаты объекта, а также найти адрес наиболее близкий к указанным координатам [3].

Координаты объекта приводятся в виде точки (поле `location`) и в виде прямоугольной области (поле `geometry`). В записях содержатся иерархические связи с другими объектами – поле `address_components`.

В то же время стоит отметить, что тезаурус содержит данные не только о крупных географических объектах, но также об адресах. еще есть возможность обратного геокодирования.

Служба Яндекс.Карт предлагает своим пользователям сервис геокодирования. Он позволяет определять координаты и получать сведения о географическом объекте по его названию или адресу и, наоборот, определять адрес объекта на карте по его координатам (обратное геокодирование).

Ответ службы геокодирования не содержит сведения о предыдущих состояниях географического объекта. Координаты географического объекта представлены в виде точки и прямоугольника. Есть информация об административной принадлежности географического объекта.

GeoNames – база данных, содержащая свыше 10 млн географических названий и информацию о более 7,5 млн их уникальных характеристик [4]. Среди характеристик: названия мест на разных языках, широта, долгота, высота над уровнем моря. Все эти характеристики разбиты по категориям, так что каждая характеристика географического объекта относится к одному из девяти классов. А каждая из этих категорий, в свою очередь, делится на подкатегории, общее количество которых более 600. Кроме наименований на различных языках хранятся географические координаты, высота над уровнем моря, численность населения, административное деление и почтовые индексы. К сожалению, база данных содержит дубли, ошибки в наименованиях и другие неточности.

ОКАТО – общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления [5].

В классификаторе принята иерархическая система классификации. Всё множество объектов административно-территориального деления подразделяется на группы согласно территориальному делению, и эти группы располагаются по трём уровням классификации в соответствии с административной подчинённостью, причём в каждый уровень включаются объекты, непосредственно подчинённые объектам предыдущего уровня. Классификатор не содержит географическую (геометрическую) привязку.

База данных OSM (Open Street Map) – открытая база данных географических объектов, включающая их геометрические и географические характеристики [6].

Государственный каталог географических названий РОСРЕЕСТР – содержит полный реестр официальных географических названий по регионам с точечными координатами [7].

К сожалению, требованиям, изложенным выше, не удовлетворяет ни одна из перечисленных выше баз данных. Тем не менее в каждой из них есть своя уникальная часть, которая необходима для полноценного описания географического объекта. Поэтому наиболее продуктивным было бы построение собственной базы данных географических названий методом объединения за-

писей из различных источников при сохранении оригинальной идентификации объектов.

В результате исследования разработана структура прототипа тезауруса, включающая два типа документов: географические объекты и административные единицы.

Структура тезауруса имеет возможность:

- учитывать многоязычность (русский, английский, казахский и пр.);
- фиксировать геометрию объекта в геометрических примитивах (точка, окружность, прямоугольник, полигон) в фиксированных системах координат, принятых в ГИС системах;
- учитывать зависимость географического названия от времени (например, один и тот же географический объект может иметь разные названия в разные временные отрезки времени, один и тот же географический объект может иметь разную геометрию в разное время);
- учитывать нормативные документы по смене названия и/или геометрии географического объекта.

Произведено предварительное наполнение тезауруса: более 9 тыс. географических названий Новосибирской области и около 12 млн административных единиц мира,

Так, БД документов, содержащая статьи из журналов, газет, сборников, однотомные и многотомные издания с рефератами, в которых имеются географические термины, выделенные из текстов экспертом, позволит отладить алгоритмы индексации, разрабатываемые в других блоках проекта.

Географический тезаурус будет использоваться при поиске информации для выбора названий объектов независимо от их переименования и получения геометрической информации об их расположении на географической карте.

В 2020 г. планируется закончить разработку системы создания, ведения тезауруса и использования его для поиска в документных базах данных.

Список литературы:

1. Баженов С. Р., Гарке Т. М., Кретьева Е. А. Встраивание тезаурусов в ИРБИС64 на примере Тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию // Книга. Культура. Образование. Инновации : материалы IV международ. профессион. форума (16–24 июня 2018 г., г. Судак, Республика Крым, Россия). М., 2018.
2. Тезаурус РГБ. URL: http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&file_name=find-b&local_base=tst11
3. Google Maps Platform. URL: <https://cloud.google.com/maps-platform/?hl=ru>.

4. The GeoNames geographical database. URL: <http://www.geonames.org/>
5. Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОК 019-95). URL: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=20&id=134377>
6. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org>
7. Государственный каталог географических названий, РосРеестр. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/geodeziya-i-kartografiya/naimenovaniya-geograficheskikh-obektov/gosudarstvennyy-katalog-geograficheskikh-nazvaniy>.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БИБЛИОТЕЧНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕКТИВА

Рассматривается автоматизированная библиотечная система как часть советующей системы, обеспечивающей формирование: отчётов и списков публикаций различного назначения, рекомендаций по выбору периодических изданий для опубликования результатов научных исследований, предложений по выбору рецензентов и оппонентов и других предложений, основанных на учёте публикаций, их авторов и использованных для этого изданий.

Ключевые слова: образовательный процесс, научно-исследовательская работа, советующие системы, библиотечные системы.

Sergei A. Bronov^{1,2}, Natalia B. Zaznobina¹, Elena A. Stepanova¹

¹e-mail: nulsapr@mail.ru

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

²Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

AUTOMATED LIBRARY INFORMATION SYSTEM FOR SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL TEAM

The library automated system is considered as part of the advisory system providing formation: reports and lists of publications of various purposes, recommendations on the selection of periodicals for publishing the results of scientific studies, proposals for the selection of reviewers and opponents and other proposals based on the accounting of publications, their authors and the publications used for this purpose.

Keywords: educational program, research, counseling systems, library systems.

Одним из основных ресурсов для работы научно-педагогического коллектива (НПК) является информация о собственных и сторонних публикаци-

ях, об организациях, периодических изданиях, конференциях и лицах, так или иначе связанных с соответствующей тематикой.

Для накопления, хранения и использования такой информации целесообразно использовать автоматизированные информационные системы.

В настоящее время существует много автоматизированных библиотечных информационных систем (АБИС). Часть из них предназначена для больших публичных библиотек [1], например, ИРБИС [2], MARK-SQL, OPAC-Global и др. [3], часть – для менее масштабных библиотек, в том числе личных «Домашняя библиотека», «All My Books» [4] и др. [5]. Особенностью всех существующих АБИС является то, что они предназначены для ведения каталога (в форме библиографических записей), а также для общения с читателями через Интернет. Некоторые предоставляют возможность подборки тематических библиографических списков, учёта взаимодействия с читателями, статистического анализа и т. д. Но для работы НПК этих функций недостаточно.

Например, необходимо иметь информацию о том, какие журналы входят в Перечень ВАК, какие – в РИНЦ (и в его ядро), какие – в Scopus или Web of Science, какие авторы публикаций в какие периоды своей научной деятельности занимались конкретной тематикой, желательно иметь информацию о редакциях журналов, их наукометрические показатели, состав редакционных коллегий и др. Всё это требует иного структурирования информации, не сводящейся только к библиографической информации о публикациях.

Функциональные возможности автоматизированной библиотечной информационной системы. Структура информации для АБИС определяется решаемыми с её помощью задачами и соответствующими функциональными возможностями.

АБИС позволяет автоматически формировать тематические библиографические списки для различных целей, отслеживать публикационную активность сотрудников, оценивать возможности опубликования собственных научных результатов в соответствующих изданиях, рассматривать кандидатуры возможных соавторов, рецензентов и оппонентов, а также принимать иные решения, основанные на учёте публикаций, их авторов и использованных для этого изданий.

Например, возможны следующие варианты решаемых задач:

- подбор публикаций для литературного обзора. При этом возможны различные варианты: подбор любых публикаций по заданной тематике, которая задаётся набором ключевых слов; определённого автора; с учётом значимости публикаций (статьи, доклады на конференциях, монографии и др.); с учётом времени опубликования и др.;

- подбор журнала для опубликования собственных материалов. Учитывается, включён ли данный журнал в Перечень ВАК или необходимую базу индексирования. При этом учитывается, по каким именно научным специальностям разрешено публиковаться в журнале, кто входит в состав редколлегии, на чьи публикации целесообразно сослаться в собственной публикации и др.;

- подготовка отчёта для члена диссертационного совета. При этом отыскиваются собственные публикации за указанный период по указанным типам публикаций (в соответствии с требованием отчёта): тематика публикаций (в зависимости от научной специальности в диссертационном совете), в зависимости от вида публикации, типа издания и др.;

- подготовка отчёта для избрания по конкурсу на должность. Для этого необходимо подобрать публикации определённого вида за определённый период (например, за последние 5 лет).

Эти отчёты готовятся в соответствии с теми формами, в которых будут использоваться соответствующие данные.

С учётом указанных аналитических таблиц и содержащихся в них данных можно осуществлять и группировать публикации следующим образом:

- 1) по указанной тематике;
- 2) по автору, редактору, переводчику и другим лицам;
- 3) за указанный временной промежуток;
- 4) по издательству;
- 5) по индексации в наукометрических базах данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science, Scholar и др.);
- 6) опубликованные в журналах по Перечню ВАК;
- 7) опубликованные с привязкой к определённому УДК, ББК, шифру научной специальности;
- 8) с указанием типа публикации (монография, учебное пособие, статья, доклад на конференции, диссертация, патент и др.);
- 9) по месту хранения (личная библиотека, библиотека СФУ, Краевая научная библиотека и др.);
- 10) по виду издания (электронное, бумажное, аудио, видео и др.).

Кроме того, в библиотеке предусматривается формирование аннотаций теми сотрудниками научно-педагогического коллектива, которые просматривали эти публикации и нашли в них что-то полезное для себя. Это позволяет постепенно накапливать аннотированную информацию о публикациях для последующей обработки их содержания.

Для отражённых в каталоге диссертационных исследований (авторезфератов, диссертаций) накапливается информация о направленных сотрудника-

ми отзывах, что позволяет сформировать перечень адресов и специалистов для направления авторефератов диссертаций защищающихся сотрудников НПК.

Библиотека содержит как информацию о публикациях, так и полнотекстовые документы – прежде всего, собственные материалы сотрудников НПК.

Структура автоматизированной библиотечной информационной системы (АБИС) содержит таблицы двух типов:

- 1) аналитические таблицы данных;
- 2) комплексные таблицы данных.

В аналитических таблицах данных содержатся отдельные составляющие библиографической информации о названиях, авторах, организациях, журналах и т. д.

В комплексных таблицах данных собираются сведения из аналитических таблиц и формируются библиографические описания изданий, статистические сведения, подборки трудов конкретных авторов и др.

Состав данных, которые включаются в аналитические таблицы, определяется на основе анализа состава информации в комплексных таблицах. А они формируются в зависимости от вида выполняемых работ в рамках НПК.

Таблица персоналий. В данной таблице содержится основная информация о лицах (персонах): фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, дата смерти, место получения образования, уровень образования, место работы, должность, учёная степень, учёное звание, родственные отношения с другими лицами, почётное звание, участие в официальных и неофициальных организациях, награды. При этом учитывается, что часть сведений является постоянной, а часть может меняться. Постоянными сведениями являются: даты рождения и смерти, пол, родственные отношения с другими лицами. Эти сведения могут быть известны и включены в таблицу, а могут появляться в последующем, но главное – они не могут меняться, остаются постоянными. Изменяемые сведения – остальные. В частности, могут меняться фамилия, имя и отчество, например, из-за использования псевдонимов, записи на различных языках, из-за смены (у женщин может изменяться фамилия в связи с выходом замуж) и по другим причинам. Также может быть несколько высших образований, учёных степеней и званий, мест работы и должностей и др. Каждая составляющая также содержит свои реквизиты, например, номер и дата выдачи документа и т. д. Эта таблица используется в различных комплексных таблицах. Один и тот же человек может быть автором, редактором, председателем редакционной коллегии журнала и др.

Таблица периодических изданий. В данной таблице содержится основная информация: название журнала, ISSN, тип издания (бумажный, электронный), год основания, место издания, состав редакции, вхождение в Пе-

речень ВАК, учредитель (издатель), адрес, контактная информация (адрес, почтовый адрес, электронный адрес, адрес сайта, телефоны и др.), вхождение в наукометрические базы данных (РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.), количество номеров в год, языки публикаций.

Таблица диссертационных советов. В этой таблице собраны данные о действовавших и действующих диссертационных советах в Российской Федерации, включая шифр совета, наименование организаций, при которых созданы диссертационные советы, шифры научных специальностей, списки членов диссертационных советов.

Таблица организаций. В этой таблице собраны данные о названиях организаций, времени их существования, юридических и иных адресах, связанных с ними персоналиях (руководителях и др.).

Кроме того, имеются справочники, отражающие нормативные данные (учёные степени, учёные звания, шифры научных специальностей и др.).

Самое сложное в создании описываемой СБИС – структура таблиц, как аналитических, так и комплексных.

Рассматриваемая АБИС в настоящее время разрабатывается в рамках концепции реляционных баз данных, т. е. с использованием двумерных массивов (таблиц). Реально во многих случаях требуются трёхмерные таблицы, в частности, постреляционные базы данных.

Предложенный подход к созданию автоматизированной библиотечной информационной системы позволяет использовать её не только как библиотечный каталог, но и как инструмент всесторонней поддержки научно-педагогической деятельности коллектива. Данный проект не является коммерческим, а реализуется в рамках реально действующей научно-учебной лаборатории систем автоматизированного проектирования (НУЛ САПР) кафедры вычислительной техники института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета. Опыт разработки и эксплуатации АБИС будет использован в дальнейшем как в текущей деятельности НУЛ САПР, так и при построении курсов по разработке автоматизированных информационных систем.

Список литературы

1. Барышев Р. А. Модель активной библиотеки университета // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. : в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 163–167.
2. Баженов С. Р., Горенко П. А. Тезаурусы в ИРБИС 64: состояние и перспективы развития // Информатизация образования и методика электронного

обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. : в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. С. 124–128.

3. Библиотечные информационные системы. URL: <http://mognovse.ru/bef-bibliotechnie-informacionnie-sistemi.html>.

4. Каталогизатор книг: Учет книг в домашней библиотеке с All My Books. URL: <https://allmybooks.ru/>

5. Горбунов-Посадов М. М. [и др.]. О выборе автоматизированной информационной библиотечной системы для библиотеки ИПМ // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. 2011. № 2. 32 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2011-2>.

ВОЗМОЖНОСТИ АБИС ИРБИС В РЕШЕНИИ АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧ БИБЛИОТЕКИ

Представлен опыт разработки локальных баз данных служебного пользования «Персонал», «Решения», «Нормирование», «Управленческая документация», «Статистика» на основе САБ Ирбис64, предназначенных для решения административно-управленческих задач в научной библиотеке СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Ключевые слова: СибГУ им. М. Ф. Решетнева, Опорный университет, Научная библиотека, АБИС ИРБИС64, управление персоналом, управленческая документация, нормирование, библиотечная статистика, автоматизированные библиотечные технологии.

Olga V. Vlaschenko¹, Evgenya N. Konstantinova²

¹e-mail: vlashenkoov@sibsau.ru; ²e-mail: konstantinovaen@sibsau.ru

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

ABIS IRBIS OPPORTUNITIES IN THE DECISION OF ADMINISTRATIVE AND MANAGEMENT TASKS OF THE LIBRARY

The experience of developing local databases for official use “Personnel”, “Decisions”, “Rationing”, “Management documentation”, “Statistics” based on SAB Irbis64, designed to solve administrative and managerial tasks in the scientific library of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology.

Keywords: Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Reference University, Scientific Library, ABIS IRBIS64, personnel management, management documentation, rationing, library statistics, automated library technologies.

Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева – библиотека Опорного университета Красноярского края, была создана в результате слияния научных

библиотек двух крупных вузов г. Красноярска: Сибирского государственного технологического университета и Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М. Ф. Решетнева.

Процесс объединения ставит много сложных задач, которые требуется оперативно и эффективно решать в сжатые сроки, что невозможно сделать без применения современной автоматизированной многофункциональной системы. Такой системой для нашей библиотеки является АБИС ИРБИС64. Можно с уверенностью сказать, что благодаря АБИС ИРБИС64 библиотека успешно прошла этап слияния электронных информационных ресурсов и унификации производственных процессов, несмотря на удаленность структурных подразделений НБ друг от друга: объединены электронные каталоги, внедрена технология выдачи единого читательского билета во всех структурных подразделениях НБ, слиты БД пользователей, процесс книговыдачи и др.

Безусловно, дальнейшая эффективная работа библиотеки напрямую зависит от качества управления всеми подсистемами и технологическими процессами, обеспечивающего целостность, функциональность и адаптивность библиотеки к меняющейся действительности. Поэтому стратегические задачи развития НБ СибГУ им. М. Ф. Решетнева направлены на формирование автоматизированной системы управления, построенной на базе АБИС ИРБИС64, способной гибко реагировать на изменение условий внешней и внутренней среды.

Впервые к разработке служебных баз данных библиотека приступила в 2010 г. Для решения задач, направленных на повышение эффективности управления персоналом, в НБ СибГУ были созданы две локальные служебные базы данных: БД «Решения» и БД «Персонал» [1, с. 95].

БД «Персонал»

В БД «Персонал» собирается, хранится, обрабатывается и анализируется информация на каждого работника, необходимая руководству библиотеки для выстраивания трудовых отношений. Данные о себе работник предоставляет, заполняя соответствующую анкету, при приеме на работу, подтверждая согласие на обработку персональных данных.

Поскольку персональные данные являются конфиденциальной, охраняемой информацией (ФЗ от 27.07.2006 № 152 «О персональных данных»), БД «Персонал» предназначена только для служебного пользования, полный доступ к ней имеет директор библиотеки и помощник директора по персоналу.

БД «Персонал» состоит из трех вкладок. Вкладка «Основные сведения» содержит общую информацию о сотруднике (биографические сведения, адрес местожительства, контакты, семейное положение др.). Вкладка «Образование, стаж» фиксирует полученное базовое образование, дополнительное обучение,

обучение в настоящий момент, стаж работы в библиотеке. Вкладка «Текущее состояние» отражает информацию о настоящем месте работы сотрудника (отдел НБ, сектор, должность), сведения о предыдущих должностях и движение по отделам в библиотеке. Здесь же приведена информация об имеющихся награждениях, профессиональных достижениях, докладах, публикациях и др.

Запись на работника НБ содержит ссылки на его должностную инструкцию, характеристики и ходатайства к награждению. В перспективе планируется добавить ссылки на публикации.

БД «Персонал» является основой для мониторинга профессионального развития и трудовой деятельности работников библиотеки с целью оценки, контроля и прогноза развития. Выходные печатные формы позволяют оперативно получить перечень докладов, выступлений, публикаций за отчетный период, а также списки юбиляров при планировании их к поощрению.

БД «Решения»

Для объективного управления библиотечными процессами, гарантирующего всестороннюю обоснованность принимаемого решения, необходимую широту распространения и обсуждения какого-либо производственного процесса, в научной библиотеке СибГУ работает несколько совещательных органов, обеспечивающих коллегиальность управления: Совет дирекции, Методический совет, Профсоюзное собрание, Лингвистическая комиссия, Совет по автоматизации и др.

С целью отражения информация обо всех принятых решениях коллегиальных органов библиотеки была создана БД «Решения» в АБИС Ирбис.

Предусмотрены поля для заполнения следующих сведений: коллективный автор (совещательный орган, на заседании которого рассматривался вопрос, и было принято решение); индивидуальный автор (повторяющееся поле, где перечисляются сотрудники, предложившие решение); содержание решения; ключевые слова; дата принятия решения; сроки исполнения; ответственный отдел; ответственное лицо; вид документа (протокол с номером и датой); выполнение (комментарии к ходу выполнения); место хранения; результаты исполнения; действие (контроль, выполнение, перенос выполнения, отмена, утверждение). В 951 поле размещается сканированная копия протокола заседания совещательного органа, где было принято решение. Реализуется поиск по каждому из полей.

БД «Решения» помогает контролировать исполнительную дисциплину сотрудников. Помимо этого позволяет оперативно найти обоснование технологическим процессам при возникновении споров в архиве принятых решений, который содержит данные с 2000 г., перенесенные из печатной картотеки решений.

БД «Нормирование»

Применение нормирования в Научной библиотеке СибГУ им. М. Ф. Решетнева было обусловлено внедрением бригадной формы организации труда в 1998 г. (НБ СибГУ), которая предусматривала точный расчет затраченного рабочего времени на библиотечные процессы. Библиотека руководствовалась Межотраслевыми нормами времени на работы, выполняемые в библиотеках (1997 г.) и разрабатывала опытным путем локальные нормы времени, которые применялись в библиотеке в процессе планирования. В связи с принятием актуального регламентирующего документа – «Типовых отраслевых норм труда на работы, выполняемые в библиотеках», утвержденного приказом Минкультуры России от 30.12.2014 № 2477, с 2015 г. в библиотеке стали использовать типовые отраслевые нормы.

С отменой бригадной формы организации труда в 2016 г., связанной с объединением вузов в опорный университет, планирование с использованием норм времени также отменено. Однако в 2018 г. было решено создать БД «Нормирование», содержащую перечень актуальных норм на работы, выполняемые в библиотеке СибГУ, которая позволит при необходимости оперативно рассчитать трудоемкость отдельных рабочих процессов; проанализировать индивидуальную нагрузку на отдельного сотрудника; объективно подойти к материальному стимулированию; выявить недостаточно загруженные участки и провести перераспределение работ и ротацию кадров; рассчитать и обосновать перед администрацией университета штатную численность библиотеки.

Помимо наименования процесса/операции в соответствующих полях приведены данные о норме выработки, единицы измерения, сведения об источнике введения нормы (Типовые отраслевые, Межотраслевые, опытные, временные). В поле примечаний указывается, действующая норма или нет, ставится дата отмены. В разработке пока две выходные формы: «Время на процесс/операцию на определенный объем работ» и «Объем работ за определенный отрезок времени».

БД «Управленческая документация»

БД «Управленческая документация» – это документационное обеспечение управления НБ. Разработана одной из последних служебных баз данных, выполняет функции электронного хранилища документов (регламентирующих, распорядительных, технологических, планово-отчетных) и информационно-поисковой системы.

Основные принципы при организации БД «Управленческая документация»: создание централизованного хранения документов; быстрый атрибутивный поиск документа; организация связей между документами для возможности навигации по логически связанным документам. Связи внутри базы

данных организуются путем заполнения специального поля. Для связывания описываемого документа с другим документом используется ввод через словарь наименований. При отмене или замене документа делается соответствующая отметка в библиографической записи, запись на документ остается в базе с пометкой «неактуальный» и ссылкой на заменяющий документ.

В базе данных реализован поиск по типу и виду документа, названию, дате утверждения, сроку действия, хранения; актуальности или неактуальности документа; месту хранения оригинала и копии; ответственному за разработку (для поиска документов, связанных с конкретным сотрудником, выполняющим функцию автора-составителя); номеру в номенклатуре дел (для обеспечения нумерации папок в соответствии с номенклатурой дел НБ и университета).

Для хранения и доступа к полным текстам документов применяется файловая система в локальной сети научной библиотеки. Такое техническое решение сейчас не обеспечивает доступ к полным текстам документов для части сотрудников библиотеки (правобережной площадки). Поэтому в ближайшее время доступ будет организован через клиентов САБ ИРБИС, чтобы это ограничение снять [2, с. 119]. Индивидуальный доступ к БД «Управленческая документация» организован путем настройки уровней доступа (просмотр или редактирование) пользователей штатными средствами САБ ИРБИС.

БД «Статистика»

В организации работы библиотеки особое место принадлежит учету и отчетности. БД «Статистика» создана как справочная система для учета статистических показателей библиотеки. Уже сейчас на основе базы данных формируется отчетная таблица для Методического объединения вузовских библиотек г. Красноярска (МО).

БД «Статистика» разбита на блоки, соответствующие показателям, предоставляемым в Методобъединение: «Основные показатели работы библиотеки вуза». В дополнительных полях перечисляются показатели блоков за конкретный отчетный период. Далее через повторение поля вводятся сведения о показателях (номер в таблице, наименование показателя, единица измерения, плановая и отчетная цифра, ФИО сотрудника, ответственного за показатель, ответственный отдел и комментарий при необходимости, в котором обосновывается данный показатель). В записи с реквизитами библиотеки приводятся ссылки на сводную таблицу со статистическими показателями по научной библиотеке и для Методического объединения.

По результатам использования служебных баз данных в работе библиотеки предполагается дальнейшее их развитие и наращивание функциональ-

ности, которое зависит не от системных ограничений САБ ИРБИС, а от креативного подхода к постановке и решению конкретных задач.

Список литературы

1. Мамонтова Е. Г., Терскова Е. В. Управление библиотечными процессами и ресурсами на основе технологий Ирбис-64 // Электронная библиотека и современное образование: ресурсы, технологии, управление: материалы Всеросс. науч.-практ. конф., 24–28 сент. 2012 г. Красноярск, 2013. С. 95–103.
2. Мешечак Н. А., Карауш А. С., Терехова М. В. Автоматизация документооборота средствами САБ ИРБИС64 // Научные и технические библиотеки. 2016. № 11. С. 117–125.

УДК 351.85:378

Т. А. Вольская

e-mail: tvolskaya@yandex.ru

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края
Красноярск, Россия

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ КАК СПОСОБ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БИБЛИОГРАФА

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края реализует в дистанционном режиме ряд образовательных программ дополнительного профессионального образования, направленных на совершенствование компетенций библиографов. Содержание образовательных программ учитывает особенности библиографической деятельности современной библиотеки. Проведён анализ результатов анкетирования слушателей.

Ключевые слова: дистанционное образование, повышение квалификации библиографов, образовательные программы, MOODL.

Tatiana A. Volskaya

Head of the Department of Digital Resources and Reference Service

e-mail: tvolskay@yandex.ru

State Universal Scientific Library of the Krasnoyarsk Territory

ADVANCED TRAINING AS A METHOD FOR IMPROVING PROFESSIONAL COMPETENCES OF A BIBLIOGRAPH

The State Universal Scientific Library of the Krasnoyarsk territory implements a number of educational programs of additional professional education aimed at improving the competencies of bibliographers in a remote mode. The content of educational programs takes into account the peculiarities of bibliographic activity of the modern library. The analysis of the results of the survey of students.

Keywords: distance learning, librarian advanced training, online education, competences, training package, the Moodle system.

Динамичные изменения в сфере глобальных сетевых технологий, стремительная цифровизация повседневной жизни качественным образом меняют все сферы человеческой деятельности, в том числе и содержание работы библиотек.

Государство, осознавая важность библиотеки как социального института, способствует ее трансформации в соответствии с требованиями современного общества. В рамках национальной программы «Культура» реализуется создание модельных муниципальных библиотек. В соответствии с программой, рассчитанной на шесть лет, планируется создать 660 (110 – ежегодно) модельных муниципальных библиотек, которые получают средства из федерального и местного бюджетов не только на обновление материально-технической базы, но и модернизацию деятельности и внедрение эффективных моделей управления, направленных на повышение качества предоставляемого библиотечно-информационного обслуживания, внедрение в практику работы новых форм и методов библиотечного обслуживания. В 2019 г. в число победителей федерального проекта «Создание модельных библиотек» в рамках национальной программы «Культура» вошли библиотеки Красноярского края из городов Ачинска и Железногорска, а также Иланского, Северо-Енисейского, Уярского, Рыбинского районов.

В Красноярском крае переформатирование библиотек ведётся с 2015 г., когда начал работу проект создания сети модернизированных библиотек как центров интеллектуального досуга и общественной жизни. В рамках модернизации происходит обновление фондов, оснащение новым оборудованием, внедрение автоматизированной системы обслуживания читателей. В 2015–2018 гг. в рамках проекта была модернизирована 21 библиотека.

Таким образом, инновационная направленность современного общества, приоритетные направления государственной политики в сфере культуры в целом и библиотечном деле в частности влекут за собой потребность в библиотечных специалистах новой формации – мобильных, гибко мыслящих, обладающих профессиональными компетенциями, позволяющими работать в условиях интенсивно развивающегося общества.

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края, став методическим центром для библиотек региона, сформировала систему непрерывного образования и подготовки библиотечных кадров, позволяющую специалистам муниципальных библиотек актуализировать и совершенствовать профессиональные компетенции в различных областях работы библиотеки.

Получение образовательной лицензии в 2016 г. позволило библиотеке влиться в систему дополнительного профессионального библиотечного образования региона, разработать и реализовать образовательные программы повышения квалификации, в том числе с использованием дистанционных технологий.

Одним из важнейших направлений работы библиотеки является библиографическая деятельность. При составлении учебных программ было уделено

особое внимание этому направлению в повышении квалификации специалистов.

В цифровом обществе сохраняются базовые компоненты профессиональной библиографической деятельности, которая органично и существенно дополняется аналитическими, информационными технологиями. При этом, в основе информационной деятельности, как и прежде, лежит библиографическая технология – деятельность на основе использования библиографических ресурсов и средств, прежде всего средств информационного поиска.

Исходя из этих положений и были разработаны учебные программы, ориентированные на сотрудников библиотек, занимающихся библиографической работой.

В 2017 г. разработан учебный курс «Основы профессионального поиска информации в интернете». Целью подготовки слушателей является совершенствование профессиональных компетенций сотрудников библиотечных учреждений края по оптимальному и эффективному использованию ресурсов интернета в справочно-информационном обслуживании пользователей. Нормативный срок освоения составляет 72 академических часа.

Учебная программа предусматривает дистанционную форму обучения и включает три модуля:

- 1) библиотека в цифровой среде;
- 2) информационные ресурсы интернета: справочная и библиографическая информация;
- 3) информационные ресурсы интернета: электронные библиотеки и полнотекстовые базы данных.

В результате освоения программы слушатели знакомятся с основными поисковыми системами и составом информационных ресурсов интернета, электронными ресурсами ведущих российских и зарубежных библиотек и информационных центров; осваивают методы эффективного поиска информации в интернете, технологию организации виртуального справочно-библиографического обслуживания.

В общей сложности по образовательной программе «Основы профессионального поиска информации в интернете» прошли обучение 96 специалистов муниципальных и в том числе модернизированных библиотек.

В ходе освоения этой программы преподаватели обратили внимание на то, что при выполнении практических и тестовых заданий обучающимся, часто не хватает базовых знаний библиотечного дела, основ библиографической деятельности. Для того, чтобы восполнить эти пробелы и дать комплексное представление о том, как должен работать библиограф, была разработана образовательная программа «Библиографическая деятельность современной

библиотеки». Целью подготовки слушателей является совершенствование компетенций, необходимых для осуществления библиографического обслуживания пользователей. Программа рассчитана на 72 академических часа и реализуется в дистанционном режиме.

Образовательная программа предусматривает следующие модули:

- 1) организация библиографической деятельности;
- 2) информационные ресурсы современной библиотеки;
- 3) библиографическое обслуживание;
- 4) создание библиографической продукции.

В ходе освоения программы слушатели получают знания об общих принципах организации и управления библиографической деятельностью библиотеки, организационно-функциональной структуре библиографической службы, о методике библиографирования документов, основах организации справочно-библиографического обслуживания и библиографического информирования, в том числе с использованием новых информационных технологий, направлениях работы по формированию информационной культуры личности. Обучение по образовательной программе прошли 45 сотрудников библиотек Красноярского края.

Образовательные программы дополнительного профессионального образования для повышения квалификации библиографов носят практико-ориентированный характер. Около 2/3 учебного времени отведено на практические задания, связанные с выполнением не абстрактных, а конкретных практических задач.

Образовательный процесс организован с использованием системы дистанционного обучения (СДО) Moodle, которая позволяет реализовать совместную работу территориально разделённых слушателей и преподавателей. Главным достоинством СДО считается ее ориентированность на глобальную сеть. Так, HTML-технологии Moodle удобны для подготовки электронного учебного материала, представления информации, установки гипертекстовых ассоциативных ссылок между различными информационными элементами контента. Важно, что СДО Moodle позволяет оценивать работу обучающихся преподавателем, но если работа выполнена с существенными недостатками, оставлять рецензию в системе. Кроме того, в ходе сдачи работы может быть организован диалог между студентом и преподавателем средствами комментирования, которые входят в базовые возможности.

С целью улучшения качества образовательной услуги по итогам обучения было проведено анкетирование всех слушателей, которые должны были оценить содержание программы и формы обучения, удовлетворенность кадровым составом преподавателей по пятибалльной шкале.

Результаты анкетирования показали, что оценили на «отлично» соответствие содержания учебного материала заявленной тематике программы 94 % слушателей, доступность изложения – 68 %, актуальность информации – 84 %, возможность применения результатов освоения программы в дальнейшей работе – 78 %, качество подачи материалов – 84 %, удобство организации дистанционного доступа – 94 %.

Высший балл за уровень лекционных материалов поставили 84 % обучающихся, за уровень практических занятий (заданий, тестов) такую оценку поставили только 63 % слушателей.

Удовлетворенность кадровым составом преподавателей выразилась в следующих оценках: 100 % слушателей оценили на «пять» компетентность преподавателей; изложение учебного материала (доступно, последовательно) высшим баллом оценили 78 % слушателей; умение преподавателей вести диалог с обучающимися – 84 % слушателей.

Итоги анкетирования показали, что в целом образовательные программы для библиографов, разработанные в ГУНБ Красноярского края, имеют достаточно высокий уровень и носят практико-ориентированный характер. Вместе с тем анкетирование позволило выявить слабые места в образовательной программе и скорректировать содержание учебных материалов.

Тенденции развития современного общества, запросы пользователей таковы, что библиотекам и библиотекарям очень важно уметь не только быстро реагировать на новые изменения в социуме, электронной среде, информационных технологиях, но и прогнозировать эти изменения. Специалистом считается уже не тот, кто раз в жизни научился что-то делать, как следует, а тот, кто постоянно усваивает новые знания. Образовательные программы повышения квалификации в дистанционном режиме позволяют совершенствовать профессиональные компетенции специалистов-библиографов, актуализировать их профессиональные знания, способствовать качеству справочно-библиографического и информационного обслуживания пользователей библиотек.

Список литературы:

1. Алтухова Г. А. Профессиональные компетенции библиотекаря в эпоху глобализации и информатизации общества // Вестник МГУКИ. 2017. № 3(77). С. 164–177.
2. Вольская Т. А. Организация системы повышения квалификации специалистов библиотек по работе с электронными ресурсами на базе Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы

II Междунар. науч. конференции. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. С. 316–320.

3. Крымская А. С. Развитие аналитических компетенций библиографа в системе повышения квалификации: опыт Санкт-Петербургского государственного института культуры // Научные и технические библиотеки. 2016. № 5. С. 77–84.

4. Леонов В. П. Библиографическое мышление. На пути к единству книжного мира. Санкт-Петербург, 2018. 118 с.

5. Поликарпочкин М. В. Возможности использования системы дистанционного обучения MOODLE в образовательном процессе // Образование. Карьера. Общество. 2017. № 2 (53). С. 76–78.

УДК 025:004

К. Б. Казанцева

e-mail: kse499@yandex.ru

Сибирский федеральный университет

Научная библиотека Библиотечно-издательского комплекса

ЭЛЕКТРОННЫЕ СЕРВИСЫ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕКАХ

Представлен обзор электронных сервисов для пользователей в вузовских библиотеках. Рассматриваются различные виды электронных сервисов: личные кабинеты, электронные библиотеки, виртуальные справки и выставки, сервис бронирования литературы и онлайн-запись и др.

Ключевые слова: *информационное обслуживание пользователей, электронные сервисы, электронные информационные ресурсы, открытый доступ.*

K. B. Kazantseva

e-mail: kse499@yandex.ru

Siberian Federal University Scientific Library

DIGITAL SERVICES FOR USERS IN THE UNIVERSITY LIBRARIES

The paper provides a review of digital library service for users in libraries. Various types of digital information and resources services for users in libraries are discussed: digital library, special thematic websites, personal account of the user of the library, electronic literature booking service, online library entry for the reader, library virtual reference and exhibitions

Keywords: *information services for users in libraries, digital library service, digital information resources, open access.*

Стремительное развитие технологий (интернета, облачных, цифровых и мобильных технологий, социальных сетей), а также изменения, происходящие в образовании и культуре, в таких областях, как научная коммуникация и управление данными, влияют на ожидания пользователей и вынуждают библиотеки разрабатывать новые ресурсы, услуги и внедрять инновационные сервисы обслуживания. Новые информационные технологии предоставляют библиотекам возможности для развития, существенного расширения доступа

читателей к мировым базам данных, сокращая время на поиск необходимых научных трудов, справочной информации, результатов исследований.

Сегодня очевидна тенденция перехода к цифровым ресурсам и электронным образовательным средам. Библиотечные процессы постепенно, но неуклонно перемещаются в электронную среду. Необходимость обеспечения доступа к информации для удаленных пользователей способствует возникновению в библиотеках новых видов услуг, соединяющих современные технологии с традиционными формами обслуживания. Значительные изменения происходят в формах библиотечно-информационного обслуживания, все больше сервисов предоставляется в электронной среде, тем самым реализуется принцип «как можно больше источников информации для пользователя, в любое время, в любом месте и в любом формате».

Направленность библиотек на удовлетворение потребностей пользователей позволяет рассматривать ее в контексте сервисной деятельности. Само понятие «сервис» (англ. *service* – служба) означает обслуживание населения в различных сферах повседневной жизни. Это решение проблемы клиента до её проявления. Термин получил признание профессионального сообщества, и сегодня в деятельности библиотек все чаще используются такие понятия, как сервисные услуги, сервисные центры, сервисное обслуживание и информационный сервис в целом [2].

Современные сервисы для пользователей связаны преимущественно с предоставлением доступа к информации через сетевые технологии, все больше пользователей библиотек хотят получать библиотечные услуги через интернет. Трудно не согласиться с Я. Л. Шрайбергом, который пишет: «Сегодня в библиотеки приходит (чаще виртуально) «поколение интернета» или «веб-поколение», и библиотечные работники вынуждены изучать его поведение в процессе получения им информации и знаний, если они (библиотекари) хотят стать для этого поколения необходимым или хотя бы привлечь его внимание» [4].

Тем самым тенденцией становится расширение спектра библиотечных услуг, предоставляемых пользователю через интернет. Однако существующие сервисы и их количество не позволяют говорить об удовлетворенности ими со стороны пользователей.

Анкетирование читателей в разных библиотеках показывает, что запрос на электронные сервисы возрастает с каждым годом. Так, проводимое периодически анкетирование читателей в научной библиотеке Сибирского федерального университета выявляет запрос читателей на расширение спектра электронных сервисов для пользователей.

Современные библиотечно-информационные услуги должны удовлетворять целому ряду требований: соответствие целевому назначению, адресность, эргономичность, информативность, комфортность. Следовательно, и современные сервисы, предлагаемые пользователю в библиотеках, должны отвечать вышеназванным критериям.

Вызывает трудности определить какие из технологий, предоставляемых библиотеками, имеют наибольшее значение, связаны с миссией конкретной библиотеки, являются успешными и востребованными у пользователей. Однако можно выявить тенденции развития электронных сервисов, постараться установить их эффективность, приблизиться к пониманию степени востребованности среди пользователей.

Анализ информации на сайтах библиотек вузов РФ на предмет наличия электронных сервисов для пользователей показал, что наиболее используемые – это электронные библиотеки, личные кабинеты, электронные путеводители, электронный каталог, электронные ресурсы (приобретаемые, или ресурсы собственной генерации), единое окно поиска, электронная доставка документов, виртуальная справка, виртуальный читальный зал, виртуальный научный кабинет, личный кабинет, онлайн-бронирование литературы, мобильные сервисы. Однако эта информация носит обобщенный характер. Отсутствует возможность определить уровень актуальности информации в настоящий момент времени (действует сервис или приостановлено применение), а главное нет возможности понять, как данный сервис востребован у пользователя, что является важнейшим критерием при оценке эффективности применения в библиотеке. Исследование, проведенное по материалам анкетирования вузовских библиотек в 2018 г. способствует более предметному пониманию проблемы.

В 2018 г. Научной библиотекой СФУ был проведен анализ основных показателей деятельности вузовских библиотек в рамках деятельности в секции вузовских библиотек Российской библиотечной ассоциации (РБА). Сообщение с приглашением принять участие в опросе было разослано библиотекам – участникам вузовской секции, а также некоторым библиотекам вузов, не являющимся членами РБА. В анкетировании приняли участие 52 библиотеки вузов РФ. Вузовским библиотекам была предложена анкета, содержащая сведения об основных показателях деятельности библиотек. Среди прочих показателей библиотекам предлагались некоторые из распространенных электронных сервисов. Библиотеки вузов отметили, какие из сервисов используются и в каком количестве. Также предлагалось отразить статистику по показателям за 2013 и 2017 гг. Таким образом, сразу была видна статистика использования электронных сервисов в динамике.

Основными электронными сервисами в библиотеках вузов с 2013 г. остаются:

- технология самообслуживания;
- наличие собственной электронной библиотеки;
- электронный каталог;
- виртуальные справки;
- виртуальные выставки;
- личный кабинет пользователя/исследователя;
- онлайн-бронирование литературы;
- онлайн-запись читателей;
- печать по требованию;
- сканирование по требованию.

Приведем некоторые цифровые сведения использования электронных сервисов в вузовских библиотеках.

Все больше библиотек переходят на технологию RFID. Использование *технологии самообслуживания* набирает популярность у пользователей. Так, по данным анкеты, если в 2013 г. при обслуживании читателей использовали технологию самообслуживания – 9 библиотек, то в 2017 г. применяют данную технологию уже 14 вузовских библиотек. Несмотря на рост показателя применения в обслуживании пользователей данного электронного сервиса, больше половины опрошенных библиотек (29) не используют в своей деятельности данный сервис.

Наличие электронного каталога отметили все респонденты. Повсеместное использование *электронного каталога* в вузовских библиотеках свидетельствует о широком применении электронных технологий. В настоящее время электронный каталог является основой электронных ресурсов библиотек и предлагает читателям новые возможности, в частности обеспечивает одновременный многоаспектный и оперативный поиск, что является одной из наиболее распространенных и одновременно наиболее сложных задач, с которыми приходится сталкиваться в сети новому пользователю.

Остаются востребованными электронные сервисы *виртуальная справка*, *виртуальные выставки*. Во всех вузовских библиотеках, принявших участие в анкетировании данные сервисы для пользователей востребованы.

Наблюдается рост с 2013 г. показателей по наличию собственной *электронной библиотеки*. Так, 39 вузовских библиотек отметили наличие электронной библиотеки в 2013 г., в 2017 г. имеют собственную электронную библиотеку 47 библиотек из 52 опрошенных. Вышеназванные цифровые показатели свидетельствуют о востребованности у пользователя сервисов, со-

держащих уникальные ресурсы, создаваемые конкретной библиотекой с доступом в электронной среде.

В вузовских библиотеках активно внедряется электронный сервис *личный кабинет*. Это, как правило, персонализированное виртуальное рабочее пространство разных категорий пользователей (студент, преподаватель, сотрудник университета), существующее в закрытом доступе. Иными словами, личный кабинет является персональным аккаунтом пользователя. Возможности личного кабинета, т. е. спектр услуг, предоставляемых через личный кабинет, в каждой библиотеке индивидуален, но в целом личный кабинет предназначен для контроля и получения информации по услугам в режиме онлайн, для управления набором дополнительных услуг. Например, в личном кабинете пользователя НБ СФУ (в зависимости от категории пользователя) доступны сервисы: мой формуляр, история выдачи книг, рекомендованная литература, корзина заказов услуги «печать по требованию», поиск по электронному каталогу, мои публикации, литература по читаемым дисциплинам, корзина заказов на кафедрах, заявка на литературу по MBA, заявка на приобретение литературы для обеспечения учебного процесса, статистика, книгообеспеченность и др.

По данным опроса, в 2013 г. сервис «личный кабинет» предоставляли 18 вузовских библиотек, в 2017 – 30 библиотек (всего 52). Количество библиотек, внедряющих данный сервис, остается пока небольшим. Можно предположить, что данная тенденция связана с некоторыми факторами: трудоемкостью системы, требующей высокой квалификации технических специалистов, необходимости постоянного обновления и совершенствования системы автоматизации в библиотеке.

Востребован среди пользователей новый сервис *бронирование литературы* – бесплатная услуга, предоставляющая возможность оформить заказ на издания из электронного каталога, которые читатель планирует взять в библиотеке. В 2013 г. предоставляли подобный сервис 22 библиотеки, в 2017 г. – 33.

Электронный сервис для пользователей *онлайн-запись* постепенно внедряется в вузовских библиотеках. Однако количество библиотек, предоставляющий данный сервис пользователям остается небольшим. Наличие сервиса онлайн-запись в 2013 г. отметили в анкете 6 библиотек, в 2017 г. показатель увеличился незначительно – до 11 библиотек.

Набирает популярность у пользователей один из новых сервисов *печать по требованию*. Это услуга для печати изданий университета по запросам пользователей. Использование этой технологии позволяет печатать ровно столько экземпляров учебно-методической литературы университета, сколько требуется для удовлетворения спроса пользователей. При этом отпадает необходимость печатать большие тиражи на одно издание, а библиотечные фонды

освобождаются от невостребованной многоэкземплярности. Чаще всего это платный сервис библиотеки. Тем не менее в 2013 г. данный сервис предлагали в 18 вузовских библиотеках, в 2017 г. – в 20-ти из 52 опрошенных. Стабильны запросы пользователей на электронные сервисы *сканирование по требованию, электронный заказ литературы по МБА/ЭДД*.

Электронные сервисы становятся все более востребованными у пользователей вузовских библиотек. Библиотеки стремятся к расширению спектра предоставляемых сервисов. Важно внимательно следить за тенденциями в области высшего образования, информационно-коммуникационных технологий, владеть информацией о поведении, потребностях, запросах пользователей.

Таким образом, для дальнейшего развития электронных сервисов в вузовских библиотеках ориентиром должны служить пользователи с их информационными потребностями и запросами на условия, которые необходимо предоставить для эффективной работы с информацией.

Список литературы

1. Барышев Р. А., Бабина О. И. Сервисы личного кабинета Научной библиотеки Сибирского федерального университета для преподавателя и студента // Библиосфера. 2015. № 4. С. 41–48.
2. Брежнева В. В., Гиляревский Р. С. Информационное обслуживание: учеб. пособие. СПб.: Профессия, 2012. 368 с.
3. Редькина Н. С. Мировые тенденции развития библиотек: оптимизм vs пессимизм (по материалам зарубежной литературы). Ч. 1 // Библиосфера. 2018. № 4. С. 87–94.
4. Шрайберг Я. Л. Электронная информация, библиотеки и общество: что нам ждать от нового десятилетия информационного века? Ежегодный доклад конференции «Крым»; 2011. Судак; М.: ГПНТБ России, 2011. 80 с.

УДК [024+025]:004.5

Т. В. Катранджиева¹, С. Н. Самошина²

¹e-mail: library@uspu.me;

²e-mail: samoshina_sn@uspu.me

Уральский государственный педагогический университет,
Екатеринбург, Россия

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ УНИВЕРСИТЕТА

На примере Информационно-интеллектуального центра – Научной библиотеки Уральского государственного педагогического университета представлено описание инновационной модели процесса информационно-библиотечного обслуживания пользователей, рассмотрены его основные составляющие. Дана характеристика информационного пространства, основой которого является свободный доступ к документному фонду и электронным ресурсам. Акцентируется внимание на приоритетных направлениях деятельности университетской библиотеки.

Ключевые слова: научная библиотека, информационно-интеллектуальный центр, инновационная деятельность библиотеки, электронные ресурсы, новые формы обслуживания читателей.

Tat'yana V. Katrandzhieva¹, Svetlana N. Samoshina²

¹e-mail: library@uspu.me;

²e-mail: samoshina_sn@uspu.me

Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

UNIVERSITY LIBRARY IN DIGITAL SPACE OF UNIVERSITY

The article presents the description of an innovative model of informational and library service for users based on Information-intellectual Centre - Scientific Library and describes its main components. The article gives the characteristic features of the informational space, which is based on free access to document fund and electronic resources. It puts special emphasis on the priority lines of activity of the university library.

Keywords: scientific library, information-intellectual centre, innovative activity of the library, electronic resources, new forms of readers service.

Информационно-интеллектуальный центр – Научная библиотека является ядром образовательного пространства Уральского государственного педагогического университета [1]. В ней концентрируются доступы к удаленным электронным полнотекстовым библиографическим ресурсам и базам данных, к электронной библиотеке.

Стратегическая цель Научной библиотеки: создать и поддерживать современный стандарт информационного обеспечения образовательной и научной деятельности студентов, преподавателей, сотрудников университета и других пользователей на основе новых и усовершенствованных технологий.

В соответствии с Программой развития УрГПУ и Стратегическим планом развития ИИЦ – Научной библиотеки на 2016–2020 гг., реализуются следующие направления деятельности:

1. Ресурсное обеспечение научно-образовательной деятельности УрГПУ.
2. Информационное обеспечение наукометрических исследований.
3. Сетевое взаимодействие ИИЦ – НБ.
4. Совершенствование технологической инфраструктуры.
5. Расширение пространства ИИЦ – НБ для лиц с ОВЗ.

Основное направление работы ИИЦ – НБ – ресурсное обеспечение научно-образовательной деятельности УрГПУ в соответствии с требованиями ФЗ «Об образовании в РФ» [2], ФГОС ВО и внутренних стандартов УрГПУ.

Прежде всего обеспеченность каждого обучающегося в течение всего периода обучения индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронным библиотекам (электронно-библиотечным системам). У обучающихся и сотрудников УрГПУ имеется индивидуальный неограниченный онлайн-доступ на основе лицензионных соглашений к ЭБС «Университетская библиотека онлайн», издательств «Лань» и «Юрайт».

Второй пункт реализации данного направления – наличие у образовательной организации сформированной цифровой (электронной) библиотеки на основе прямых договоров с правообладателем, обеспечивающей доступ обучающихся к учебным изданиям, предусмотренным в качестве основной и дополнительной литературы в рамках образовательной программы [3].

Информационно-интеллектуальный центр формирует собственную электронную библиотеку как часть распределенной ИС для науки и образования. Её создание инициировано в рамках Программы развития УрГПУ, а также в целях поддержки международной «Инициативы открытых архивов» и реализации принципов об открытом доступе к научным знаниям и культурному наследию. Модель ЭБ включает комплекс, обеспечивающий возможность создавать, хранить и использовать электронные ресурсы, размещаемые на веб-сайте библиотеки.

В результате независимой сертификации получено два свидетельства о регистрации Электронной библиотеки УрГПУ – в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) как средство массовой информации в качестве сетевого издания; и Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент) как база данных. Свидетельство на БД является документом, подтверждающим наличие исключительного права на РИД у вуза.

ЭБ УрГПУ зарегистрирована в мировых регистрах репозитория открытого доступа, что подтверждает значимость университета в научно-исследовательской деятельности, повышает конкурентоспособность научных журналов УрГПУ и увеличивает цитируемость трудов НПР. Коллекции Электронной библиотеки ИИЦ – НБ УрГПУ постоянно пополняются за счет включения в неё трудов преподавателей вуза и научных журналов, сборников и ежегодников, издающихся в университете. В ЭБ создана рубрика англоязычного ресурса публикаций НПР университета, где собраны научные статьи, проиндексированные в Scopus и WoS.

Третьим пунктом является обеспеченность обучающихся и научно-педагогических работников доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Доступ обеспечен более чем к 10 подписным информационным системам.

Кроме того, в рамках национальной подписки Министерства науки и высшего образования РФ на электронные информационные ресурсы университету предоставлен лицензионный доступ к ресурсам ведущих мировых информационно-аналитических баз данных, электронным книгам и научным журналам для повышения качества научных исследований.

Важно отметить, что уровень использования научных и образовательных источников преподавателями и студентами университетов с каждым годом увеличивается.

Четвертый пункт – комплектование библиотечного фонда печатными изданиями основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Показатель проверяется при отсутствии (неиспользования) в образовательной организации электронной библиотеки.

На сегодняшний день совокупный фонд библиотеки университета составляет более 650 тыс. экз. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилям подготовки кадров.

Мониторинг эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [4], проводимый Министерством образования и науки РФ в ч. 2.5. Инфраструктура, показывает, что количество экземпляров

учебной и учебно-методической литературы из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента) постоянно увеличивается.

Для оперативного управления формированием и качественным использованием фондов библиотекой внедрена автоматизированная картотека книгообеспеченности АБИС «Руслан», которая служит основным справочным аппаратом для четкого анализа обеспечения читателей литературой. В ней осуществлены расширенные возможности формирования отчетов по институту / факультету; по кафедре; по дисциплине. На сегодняшний день сформирована подборка литературы по базовым программам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО на электронные и печатные учебные издания.

Следующее направление – информационное обеспечение наукометрических исследований НПР университета.

Сегодня публикационная активность вуза – это важнейший показатель его научной репутации. Именно показатели публикационной активности выступают критериями отбора вузов и отдельных ученых для участия в проектах, ФЦП, получения грантов от научных фондов. Научная библиотека собирает и предоставляет информацию о публикационной активности и цитировании сотрудников университета.

Повышению оценки публикационной активности УрГПУ в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) способствует работа, направленная на продвижение интеллектуальных ресурсов университета в информационно-аналитической системе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ИИЦ – Научная библиотека размещает в РИНЦ журналы и ежегодники УрГПУ, материалы конференций, монографии, учебные пособия. Авторам при необходимости оказываются консультации по работе с системой, по заполнению регистрационных форм, редактированию авторских списков публикаций.

Ежедневно Информационно-интеллектуальный центр решает задачи увеличения публикационной активности сотрудников университета путем индексации и размещения периодических изданий УрГПУ на сайте «Научные журналы», в электронно-библиотечных системах и базах данных – «НексМедиа», ИВИС, «БиблиоРоссика», «ЛАНЬ», «КИБЕРЛЕНИНКА», «КНИГАСЕРВИС».

По результатам ежегодного мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования отмечается рост показателей цитируемости и публикационной активности сотрудников университета.

Третье направление – сетевое взаимодействие ИИЦ – НБ как средство совершенствования информационного обеспечения образовательного и научного процессов.

ИИЦ – Научная библиотека осуществляет сетевое сотрудничество в двух направлениях. Это участие во Всероссийских универсальных проектах: Научная электронная библиотека – НЭБ и Ассоциация региональных библиотечных консорциумов – АРБИКОН. На сегодняшний день это крупнейшие межведомственные межрегиональные библиотечные сети страны, располагающие мощным совокупным информационным ресурсом, и Межрегиональные, профессиональные, тематические сетевые проекты. Среди них можно выделить проекты взаимодействия с:

- Межвузовской электронной библиотекой (МЭБ), организованной Новосибирским государственным педагогическим университетом и направленной на совместное создание и последующее использование сводного информационного ресурса электронных документов, созданных в вузах-партнерах;

- проектом библиотеки Московского городского психолого-педагогического университета, стремящейся объединить усилия всех образовательных организаций высшего образования для создания единой коллекции материалов по организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Данная коллекция базируется на информационном портале МГППУ;

- региональный проект Consensus Omnium – корпоративная сеть библиотек Урала.

Участие в работе различных консорциумов и сетевых проектов, безусловно, расширяет границы профессиональной деятельности и создает принципиально новые возможности доступа к информации для пользователей библиотек.

Четвертое направление – совершенствование технологической инфраструктуры в системе информационного обслуживания пользователей.

В начале 2016 г. ИИЦ – Научная библиотека при поддержке Минобрнауки РФ и ректора УрГПУ приступила к реализации проекта «Университетская библиотека в цифровом пространстве: комплексная модернизация на основе RFID-технологий». Система бесконтактного дистанционного считывания информации с электронных меток позволяет решать вопросы современного обслуживания читателя, в первую очередь расширить открытый доступ к фондам ИИЦ – НБ, а также ускорить многие библиотечные процессы.

- RFID-программа внедрена в основные технологические процессы и интегрирована с действующей в библиотеке системой автоматизации «Руслан».

- В отделе обслуживания сформированы фонд открытого доступа и фонд учебных изданий для эффективного осуществления массовой выдачи.

- Создан электронный читальный зал для научной работы НПП и аспирантов и самостоятельной работы студентов.
- Студентам 1 и последующих курсов выдаются электронные читательские билеты, которые служат для персонализации читателя и работы со станциями выдачи/приема книг.
- Реализована возможность для читателей самостоятельно, без участия персонала библиотеки, сдавать книги через RFID-станцию самообслуживания.

Пятое направление – расширение пространства ИИЦ – НБ для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения условий получения образования всеми категориями обучающихся и создания наиболее благоприятных условий использования библиотеки для лиц с особыми потребностями и с ограниченными возможностями здоровья в диссертационном зале ИИЦ – Научной библиотеки оборудовано компьютерное рабочее место, оснащенное специальным техническим оборудованием и программным обеспечением.

Ресурсы УБО и мобильного приложения в ЭБС «ЛАНЬ» позволяют обеспечить обучающихся из числа лиц с ОВЗ электронными ресурсами по базовым программам дисциплин.

Библиотека, обеспечивая ресурсную и технологическую поддержку образования, осуществляет значительную часть содержательного наполнения ИОС. Ее деятельность по удовлетворению информационных потребностей пользователей, обучению их информационной грамотности, организации эффективной и комфортной инфраструктуры способствует реализации целей университета.

Перспективы развития ИИЦ – Научной библиотеки связаны с дальнейшим внедрением прогрессивных технологий производства и распространения информации, созданием единой электронной образовательной среды с предоставлением равных возможностей всем пользователям в получении доступа к информационным ресурсам.

Список литературы

1. Информационно-аналитические материалы по результатам анализа показателей эффективности образовательных организаций высшего образования. URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo> (дата обращения: 31.07.2019).
2. Катранджиева Т. В., Самошина С. Н. Научная библиотека сегодня URL: <http://library.uspu.ru/o-biblioteke/obshchaya-informatsiya/nauchnaya-biblioteka-segodnya> (дата обращения: 31.07.2019).

3. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации № 273-ФЗ : [принят Гос. Думой 21 дек. 2012 г.; одобрен Советом Федераций 26 дек. 2012 г.]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=18440865207998042438351662&cacheid=C38F09195F6F96151AAA542070901BDC&mode=splus&base=LAW&n =326937&rnd=0.5674312386751759#vxер3vz132> (дата обращения: 31.07.2019).

4. Российская Федерация. Министерство образования и науки. Об обеспечении свободного доступа к фондам библиотек: письмо Минобрнауки РФ от 09.02.2011 № АП-105/07. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113969/ (дата обращения: 31.07.2019).

СЕРВИСОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРАКТИКЕ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

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.

Ключевые слова: удаленный доступ, личный кабинет, книгообеспеченность, библиотечные сервисы.

Elena N. Kasyanchuk

e-mail: ekasyanchuk@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Scientific library, Krasnoyarsk, Russia

SERVICE-ORIENTED TECHNOLOGIES IN THE SCIENTIFIC LIBRARY PRACTICE OF THE SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Responding to the time challenges, the Scientific Library of the Siberian Federal University implements modern service-oriented technologies in its activities, providing users with free access to high-quality content and support services remotely.

Key words: remote access, personal account, book provision, library services.

В контексте перехода библиотек от книгоцентрированной к клиент-центрированной модели развития Научная библиотека Сибирского федерального университета активно занимается решением стоящей перед ней задачи качественного информационного сопровождения учебного и научно-исследовательского процессов вуза, предлагая пользователям разнообразные персональные сервисы.

Основу работы «умных» библиотечных сервисов составили следующие принципы:

- комплектование высококачественного контента;
- обеспечение свободного доступа к ресурсам и услугам в режиме 24/7;
- стимулирование и поддержание процесса непрерывного обучения пользователей на протяжении всей жизни;
- мониторинг и анализ информационных запросов читателей [1].

Контентную поддержку обеспечивает фонд Научной библиотеки СФУ: около 2 млн экземпляров документов на физических носителях, 51 российский и зарубежный лицензионный электронный информационный ресурс и институциональный репозиторий, в котором размещаются публикации сотрудников университета, материалы конференций, диссертации на соискание ученых степеней, выпускные квалификационные работы. Поиск по всем коллекциям библиотеки реализован с помощью единого поискового интерфейса EBSCODiscovery. Ведется электронный каталог, реализована технология штрихкодирования и электронной книговыдачи. Расширяется инфраструктура библиотечного обслуживания: онлайн-запись читателей, предварительное бронирование литературы, электронная доставка документов, печать по требованию, сканирование по требованию, внедрена система онлайн-платежей.

Для создания персонализированного пространства читателя в виртуальной библиотечной среде разработан личный кабинет пользователя, в котором представлены традиционные библиотечные сервисы: читательский формуляр, история выдач и скачиваний, заказ литературы в фонд библиотеки и по межбиблиотечному абонементу, виртуальная справочная служба.

Таким образом, у читателей существует несколько вариантов доступа к библиотечным ресурсам и сервисам: физическое посещение библиотеки – приход пользователя в помещение библиотеки с целью получения библиотечно-информационной услуги, участия в библиотечном мероприятии, использования библиотечного пространства для общения, обращения к ее веб-сайтам [2]; удаленный доступ к услугам библиотеки с помощью сервисов личного кабинета.

Отвечая на потребности пользователей, библиотека обеспечила удаленный доступ к изданиям СФУ и электронным библиотечным системам из сети Интернет для авторизованных пользователей; расширила репертуар услуг, доступных в удаленном режиме:

- мои рукописи в издательстве: представлена информация о статусе рукописи автора в издательстве университета;
- мои публикации: представлен список публикаций автора в журналах, входящих в базы данных Российского индекса научного цитирования, Scopus, Web of Science с возможностью перехода на полный текст;
- моя книгообеспеченность: представлены результаты мониторинга информационного обеспечения образовательных программ СФУ в виде списков

литературы по дисциплинам и статистических данных по нескольким срезам: кафедра, институт, направление;

- литература по читаемым дисциплинам: представлен список изданий по дисциплинам, читаемым преподавателем, который отражен в сервисе книгообеспеченности;
- проверка на наличие заимствований: интегрированная через API система проверки текстовых документов на заимствования в системе «Антиплагиат. ВУЗ» (ЗАО «Антиплагиат»);
- онлайн-информирование пользователей: рассылка информационных сообщений с помощью платформы Mailchimp (1067 абонентов).

Для мониторинга информационных запросов читателей разработан модуль формирования статистики, благодаря которому специалисты библиотеки имеют возможность анализировать активность использования ресурсов СФУ представителями разных групп пользователей, определять топ авторов СФУ, принимать заявки на приобретение литературы для обеспечения учебного процесса.

В целом с момента запуска «умных» сервисов количество удаленных пользователей, предпочитающих получать услуги библиотеки вне ее стен, выросло в 2,5 раза, пропорционально увеличилось и количество выданных электронных документов, что подтверждает преимущество удаленного доступа к научным данным.

В связи с созданием в СФУ электронной информационной образовательной среды (ЭИОС) получили самостоятельное развитие ряд технологических решений. Разработана автоматизированная информационная система (АИС) «Книгообеспеченность университета» (свидетельство о государственной регистрации № 2017670010) – программное приложение для интегрированной распределенной библиотечно-информационной системы (ИРБИС), разработки ГПНТБ России, используемой для ЭВМ. Приложение предназначено для мониторинга информационной обеспеченности образовательного процесса учебного заведения, позволяет вносить в систему сведения о предназначенности учебных изданий к учебному процессу, рассчитывать статистические показатели, формировать списки учебных изданий по дисциплинам, анализировать степень соответствия данных учебных планов и данных, введенных в записи электронного каталога. АИС «Книгообеспеченность университета» имеет онлайн-представление результатов мониторинга в виде статистических данных, списков учебно-методических изданий, рейтингов книгообеспеченности, обеспечена возможность прикрепления необходимой литературы к дисциплине преподавателем.

С целью создания условий для увеличения количества и повышения качества публикаций авторов СФУ Научная библиотека реализовала проект по

созданию сетевой платформы с интегрированными сервисами предоставления услуг «Служба поддержки публикационной активности» (свидетельство о государственной регистрации № 2017663864), позволяющей знакомиться с рекомендациями по написанию и публикации научных статей, ссылками на полезные ресурсы, справочными материалами, обучающими видео, календарем мероприятий.

АИС «Служба поддержки публикационной активности» состоит из комплекса автоматизированных сервисов:

- выбор журнала: подготовка перечня рекомендованных для публикации научных журналов в соответствии с ключевыми словами и областью исследования, указанными автором статьи;
- проверка журнала: проверка информации об издательской политике, рейтинге журнала по данным Scopus, Web of Science, RSCI, BAK;
- оформление списка литературы: создание или корректировка приставочного списка литературы в соответствии с требованиями научного издания;
- поиск литературы по заданной научной области или тематике;
- рекомендации по продвижению публикации: размещение статьи в репозиториях, выдача рекомендаций по улучшению цитирования;
- визуализация данных: создание и/или редактирование иллюстративного материала (фотографии, эскизы, таблицы) для научной публикации;
- внесение публикации в РИНЦ: размещение библиографического описания публикации в Российском индексе научного цитирования;
- оформление справки о наличии публикаций в рецензируемых периодических изданиях, включенных в ведущие базы данных научного цитирования [2].

Автоматизированная информационная система интегрирует наукометрические данные из внешних источников, обрабатывает и компилирует их по различным критериям: количеству публикаций и цитирований в расчете на одного НПР, рейтингу публикационной активности каждого института и университета в целом.

В условиях изменившихся информационных потребностей пользователей Научная библиотека Сибирского федерального университета, работая в научно-исследовательской, образовательной среде, не только хранит, но и управляет информационными потоками, создает систему менеджмента знаний и представляет генерируемый исследователями контент в мировое информационное пространство, развиваясь в направлении активных сервисориентированных технологий, которые анализируют поведение пользователя, его интересы и, опережая запросы читателя, предоставляют ему индивидуальные персонализированные материалы и услуги.

Список литературы

1. Барышев Р. А., Бабина О. И. Сервисы личного кабинета Научной библиотеки Сибирского федерального университета для преподавателя и студента // Библиосфера. 2015. № 4. С. 41–48.
2. Барышев Р. А., Захаров П. А., Рудов И. Н. Поддержка публикационной активности в СФУ // Университетская книга. 2017. № 10. С. 57–59.
3. ГОСТ Р 7.0.20–2014. Библиотечная статистика: показатели и единицы исчисления = System of standards on information, librarianship and publishing: национальный стандарт Российской Федерации / Разработан Федер. гос. бюджетным учреждением «Российская государственная библиотека». Введ. впервые / Введ. 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. II, 16 с.; 29 см. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

И. А. Кижнер¹, М. В. Румянцев, В. Н. Хохлова,
И. Н. Рудов, Ю. Ю. Афанасьева

¹e-mail: inna.kizhner@gmail.com,

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТА
В ЦИФРОВЫХ БИБЛИОТЕКАХ
(НА ПРИМЕРЕ ЦИФРОВОЙ БИБЛИОТЕКИ «ЕВРОПЕАНА»
И «МИРОВОЙ ЦИФРОВОЙ БИБЛИОТЕКИ»)**

Рассмотрены репрезентативность и сбалансированность визуального контента цифровых библиотек «Европеана» и «Мировая цифровая библиотека». Показано географическое распределение визуального контента и распределение по типам материалов. Сделан вывод о неравномерном распределении материалов, что может привести к ошибочным и тенденциозным выводам при анализе больших данных и расширении цифрового канона за счет включения материалов, доминирующих в цифровых библиотеках.

Ключевые слова: *цифровые библиотеки, репрезентативность, сбалансированность, цифровой канон, большие данные.*

I. A. Kizhner¹, M. V. Rumyantsev, V. N. Khokhlova,
I. N. Rudov, Y. Y. Afanasyeva

¹e-mail: inna.kizhner@gmail.com

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

**DISTRIBUTION OF AGGREGATED VISUAL CONTENT FROM
EUROPEANA COLLECTIONS AND WORLD DIGITAL LIBRARY**

We use statistics on geographical distribution and the distribution across content type from the web sites of Europeana Collections and the World Digital Library to estimate if these digital libraries are representative and balanced. Our results show that a quarter of countries submitting records to Europeana and an even smaller part of countries for the World Digital Library account for a major part of materials. We can also see that a significant part of materials date back to the 19th and 20th centuries. This may result in biased results when scholars approach these digital libraries to study big data for the analysis of the world culture.

Цифровые библиотеки с агрегированным цифровым содержанием популярны благодаря расширенной функциональности. Возможность проводить исследования с использованием больших данных, использовать контент в сторонних проектах, создавать новые образовательные программы и расширять старые, добавляя новое содержание, делает цифровые библиотеки особенно привлекательными. Такие цифровые библиотеки, как «Европеана» [1] и «Мировая цифровая библиотека» [2], включают большой объем визуального контента. Визуальный контент составляет половину всех материалов «Европеаны» (32,5 млн учетных записей). Часть изображений из коллекций «Европеаны» (почти 13 млн) можно использовать в сторонних проектах с указанием правообладателей, что делает цифровые библиотеки подобного типа особенно привлекательными для исследований, направленных на определение содержания изображений с помощью систем компьютерного зрения и обучения нейросетей для улучшения работы классификаторов [3–5].

Цифровые библиотеки привлекают пользователей разнообразием содержания [6; 7]. Подобная функциональность способствует накоплению культурного капитала, преодолению барьеров в межкультурной коммуникации, культурному и экономическому развитию отдельных людей и профессиональных сообществ [8]. Насколько репрезентативен и сбалансирован визуальный контент цифровых библиотек? Получают ли пользователи равное представление о культурах разных стран и народов? Могут ли будущие исследования, основанные на больших данных, продемонстрировать безошибочные и беспристрастные результаты при оценке содержания контента регионов и при сравнении разных культур? Цель данного исследования – оценить репрезентативность и сбалансированность визуального контента, представленного «Европеаной» и «Мировой цифровой библиотекой», и сравнить полученные данные с результатами предыдущего исследования, проведенного на примере цифровой издательской платформы GoogleArtsandCulture.

Основным источником данных послужили две цифровые библиотеки. «Европеана» была создана в 2008 г., и на текущий момент ее материалы представляют 57 млн учетных записей из коллекций 4 000 европейских музеев, архивов и библиотек. Визуальный контент составляет больше половины содержания «Европеаны» (32 млн 590 тыс. учетных записей). «Мировая цифровая библиотека» (МЦБ) была создана по инициативе Библиотеки Конгресса и ЮНЕСКО и опубликована в 2009 г. Это относительно небольшой корпус электронных материалов в основном с визуальным содержанием, который насчитывает около 20 000 учетных записей. «Европеана» и МЦБ предоставляют данные относительно количества учетных записей по странам и типам визу-

ального контента. Мы внесли в таблицу эти данные и упорядочили их для того, чтобы выявить распределение контента по странам и типам изображений.

Рис. 1 показывает распределение визуального контента в «Европеане» по типу изображений. Можно заметить, что около половины (47 %) визуального контента «Европеаны» составляют учетные записи естественнонаучных центров и музеев (образцы растений, моллюсков, видов животных). Фотографии, т. е. данные, полученные за последние 150 лет – между серединой XIX века и началом XXI века – составляет 20 % контента «Европеаны». Исторические данные (учетные записи, которые относятся к периоду до начала XIX века) представлены типом «Археология» (7 % изображений) и «Искусство» (11 % изображений). Это значит, что, если мы не учитываем объекты, которые относятся к типу «Археология» такие, например, как фотографии археологических раскопок, визуальный контент, отражающий период до начала XIX века, представлен как минимум в два раза меньше, чем контент, который относится к концу XIX–XX вв.

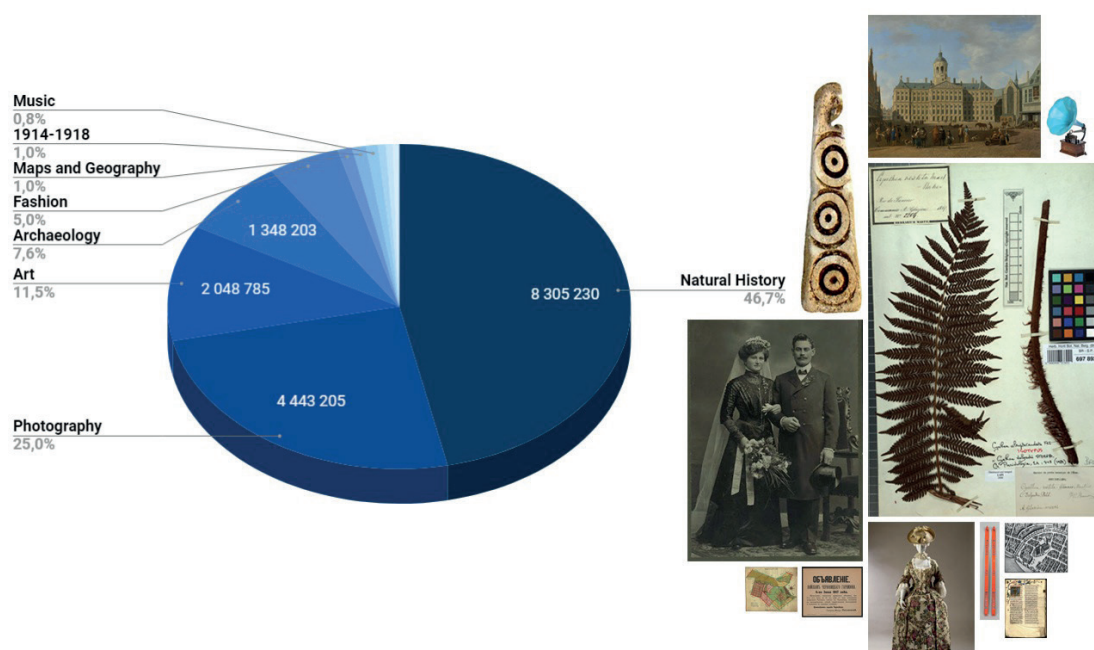


Рис. 1. Распределение визуального контента в «Европеане» по типу изображений

Рис. 2 показывает распределение типов визуального контента в МЦБ. Можно заметить, что «Книги», «Рукописи» и «Карты», часть которых относится к периоду до середины XIX века, составляют четверть визуального контента библиотеки. Большая часть изображений представлена фотографиями, газетами и журналами (около 75 %), т. е. объектами культурного наследия, созданными за последние 150 лет – между серединой XIX и началом XXI века.

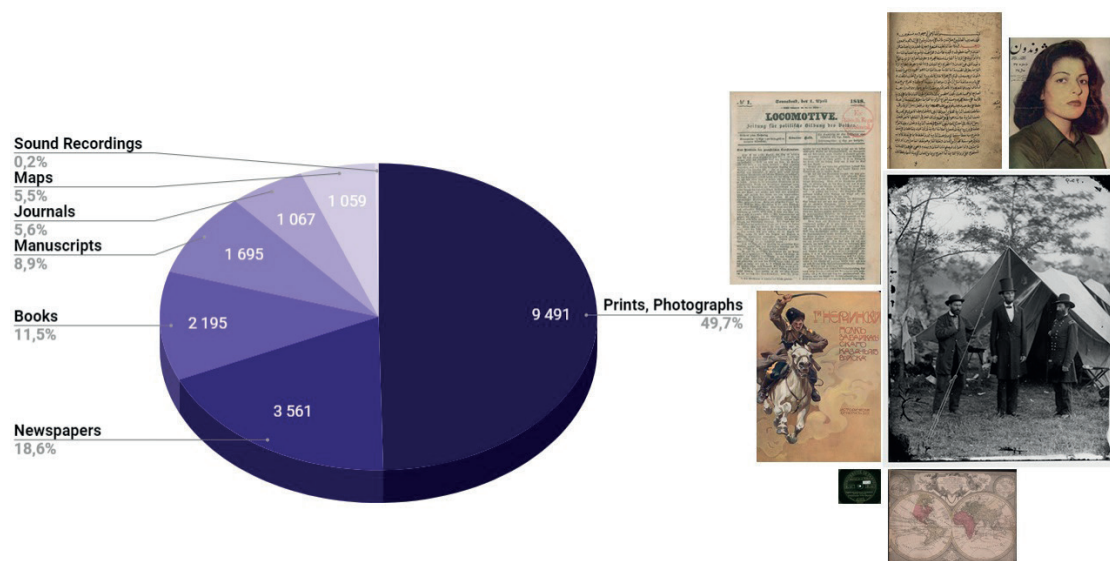


Рис. 2. Распределение визуального контента в «Мировой цифровой библиотеке» по типу изображений

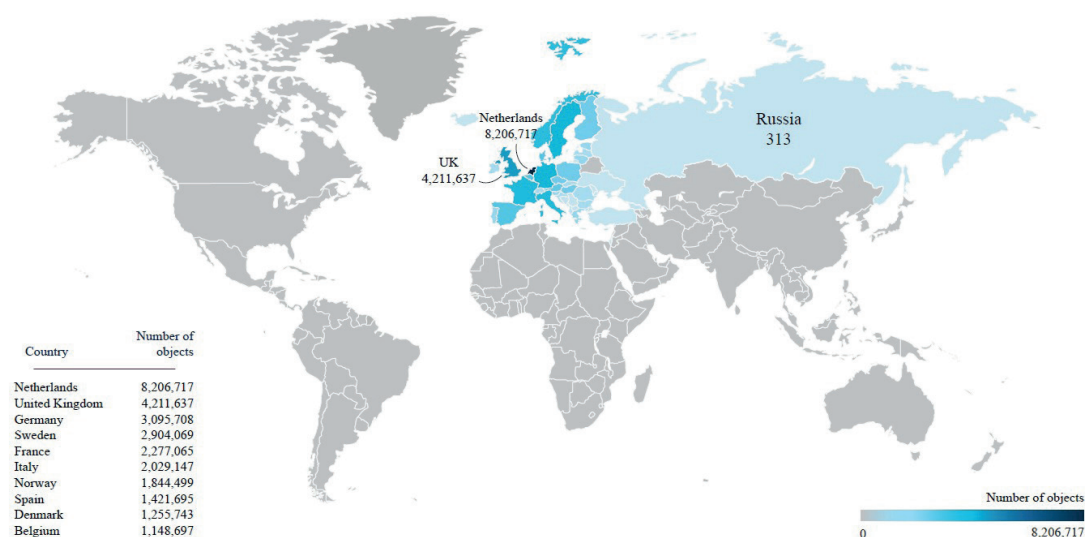


Рис. 3. Географическое распределение визуального контента в «Европеане»

Рис. 3 показывает географическое распределение визуального контента в «Европеане». Мы видим, что музеи, библиотеки и архивы Голландии работают с «Европеаной» намного интенсивнее по сравнению с культурными учреждениями других стран. Их материалы представляют 25 % визуального контента цифровой библиотеки. Материалы следующих девяти стран представляют 20 млн изображений, или 64 % содержания. Это значит, что 10 стран из 42 стран, представленных в «Европеане», хранят 90 % материалов визуального характера. Россия представлена 313 учетными записями из коллекции

Саратовского государственного художественного музея (282 изображения) и Музея «Курская битва – Белгородское направление» (31 изображение).

Рисунок 4 показывает географическое распределение визуального контента в МЦБ. Можно заметить, что библиотеки России представили в МЦБ 4246 материалов, т. е. почти четверть всего содержания цифровой библиотеки. Следующие шесть стран (США, Ирак, Афганистан, Аргентина, Китай, Узбекистан) опубликовали в МЦБ 7,5 тыс. изображений, или 30 % всего содержания. Это значит, что семь стран из 195 стран в списке ООН представляют половину материалов МЦБ.

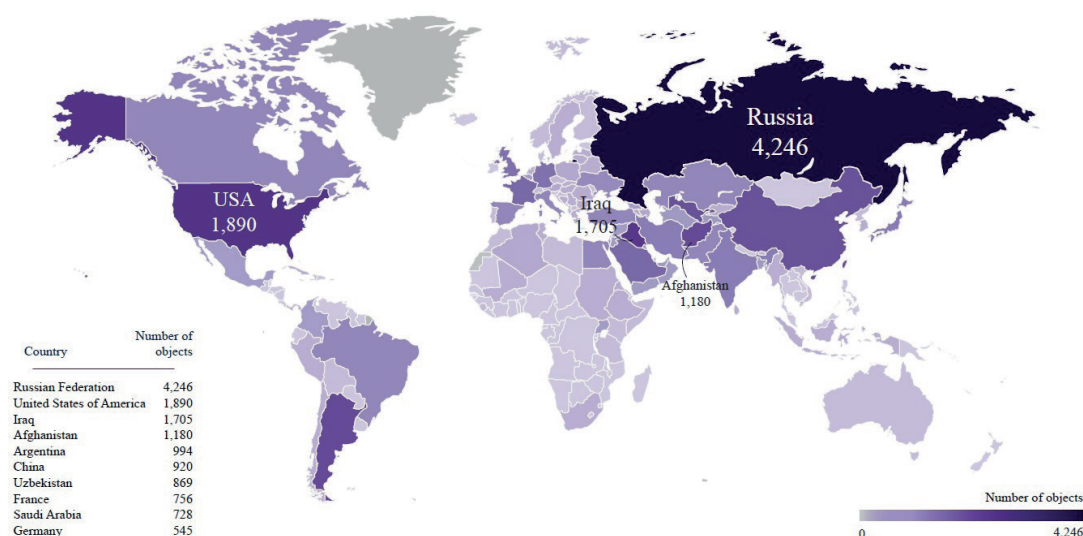


Рис. 4. Географическое распределение визуального контента в «Мировой цифровой библиотеке»

Можно заметить, что при сравнении результатов, полученных для «Европеаны» и МЦБ, мы можем наблюдать близкие тенденции: доминирование материалов, которые относятся к XIX–XX вв. и неравномерность географического распределения материалов. При этом географическое распределение материалов для МЦБ демонстрирует большую равномерность и сбалансированность с точки зрения представленности частей света среди стран, опубликовавших наибольшее число материалов в библиотеке, по сравнению с проектом Google Artsand Culture – издательской платформой, которая публикует визуальные материалы из коллекций разных стран мира [9].

Таким образом, можно констатировать неравномерность и несбалансированность содержания цифровых библиотек в исследовании. Это значит, что анализ больших данных с использованием материалов цифровых библиотек может привести к ошибочным результатам, а пользователи увидят большее

количество материалов, представляющих доминирующие страны и периоды. Это может способствовать тому, что цифровой канон [10] будет расширен за счет отдельных культур и периодов. Несмотря на то что мы видим большую сбалансированность в представлении культур и отдельных регионов в МЦБ по сравнению с платформой Google Arts and Culture, основная часть материалов относится к колониальному и постколониальному периодам и не дает представления о периодах расцвета и независимого развития этих регионов.

Список литературы

1. Europeana Collections. URL: <https://www.europeana.eu/portal/ru>.
2. Мировая цифровая библиотека. URL: <https://www.wdl.org/ru>.
3. Pereira G., Moreschi B. Ways of Seeing with Computer Vision: Artificial Intelligence and Institutional Critique. MediArXiv Preprints. 2018. URL: <https://mediarxiv.org/nv9z2>.
4. Wevers M., Smits T. The visual digital turn: Using neural networks to study historical images. Digital Scholarship in the Humanities. 2019. URL: <https://academic.oup.com/dsh/advance-article/doi/10.1093/llc/fqy085/5296356>
5. Kleppe M. Three perspectives on a collaborative attempt to use computer vision techniques to automatically classify historical newspaper images. URL: Twin Talks Workshop at DHN 2019. 2019. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2365/02-TwinTalks-DHN2019_paper_2.pdf.
6. Sood A. Every piece of art you've ever wanted to see - up, close and searchable. TED lecture. URL: https://www.ted.com/talks/amit_sood_every_piece_of_art_you_ve_ever_wanted_to_see_up_close_and_searchable.
7. Petras V. Europeana—a Search Engine for Digitised Cultural Heritage Material: Springer // Datenbank-Spektrum. 2017. T. 16, Vol. 1. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13222-016-0238-1>.
8. Bertrand M., Kamenica E. Coming Apart? Cultural Distances in the United States over Time. National Bureau of Economic Research. 2018. URL: <https://www.nber.org/papers/w24771>.
9. Kizhner I., Terras, M., Rummyantsev, M., Khokhlova, V., Demeshkova, E., Rudov, I. 'Measuring Bias in Aggregated Digitised Content: a case study on Google Arts and Culture'. In Proceedings of Digital Humanities 2019, Utrecht, the Netherlands.
10. Feldman M. H. Rethinking the Canon of Ancient Near Eastern Art in the Internet Age. De Gruyter Online // Journal of Ancient Near Eastern History. 2017. T. 3, Vol. 1. URL: <https://www.degruyter.com/view/j/janeh.2017.3.issue-1/janeh-2016-0002/janeh-2016-0002.xml>.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОТКРЫТЫХ АРХИВОВ В РАБОТУ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ

Наличие полнотекстового архива публикаций сотрудников научного центра позволяет вести их учет и продвижение, обеспечивать открытость результатов научных исследований для мирового сообщества. Однако цифровые документы имеют ряд качественных особенностей по сравнению с традиционными печатными документами. Представлена попытка выделения проблем обеспечения ссылочной и содержательной целостности цифровых документов и возможные пути их решения в технологиях открытых архивов.

Ключевые слова: *цифровые репозитории, цифровые документы, содержательная и ссылочная целостность.*

Elena V. Kovyazina

e-mail: elena@icm.krasn.ru

OPEN ACCESS REPOSITORY IN TECHNOLOGIES OF A SCIENTIFIC LIBRARY

Institute of the Computational Modeling of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia

The presence of a full-text archive of employee publications at a research center allows them to be kept in record and advance, and to ensure the openness of research results to the global community. However, digital documents have a number of qualitative features in comparison with traditional printed documents. An attempt to determine the problems of ensuring the linking and content integrity of digital documents and possible solutions is presented in this report.

Keywords: *Digital repositories, digital documents, linked data, content integrity.*

Современное состояние мирового научного общения характеризуется, в частности, формированием инфраструктуры открытой науки в сети Интер-

нет. Разработка и предоставление в пользование сервисов, предназначенных для оценки публикационной активности научных организаций и отдельных ученых, а также качества публикуемых научных статей стали существенной частью деятельности индексов научного цитирования (Web of Science, Scopus, РИНЦ) и разработчиков программных систем проверки на заимствования (например, антиплагиат). Существенный вклад в эту работу вносят и корпоративные инициативные проекты, как отечественные, например [1], так и зарубежные, например [2–3]. Интенсивное развитие инфраструктуры открытой науки влечет за собой необходимость продвижения результатов научных исследований академических институтов и университетов в публичную среду и, как следствие, определяет востребованность работы библиотек в этом направлении. Эволюционное развитие библиографических баз данных трудов сотрудников научно-исследовательских организаций через полнотекстовые базы данных к открытым архивам требует новых компетенций сотрудников библиотек и информационных служб для работы с цифровыми документами, которые все чаще не являются электронными копиями бумажных публикаций, а представляют собой полноценные цифровые объекты, обладающие совершенно новыми качественными особенностями. Такое понимание электронных публикаций изначально заложено в технологии открытых архивов и относительно неторопливо развивалось в течение последнего десятилетия [4, 7]. Однако бурный рост количества цифровых документов привел к качественному скачку в этом направлении и необходимости осознания и освоения этой области человеческих знаний. В библиотеках всего мира этот процесс протекает нелегко, возникает множество спорных и проблемных ситуаций, связанных как с различным толкованием новых стандартов метаданных их авторами и пользователями [5], так и с формализацией типов документов в открытом архиве [6]. Задача создания моделей цифрового документа и процессов прохождения его жизненного цикла представляется достаточно большой и сложной. Остановимся на некоторых ключевых особенностях цифровых документов, определяющих практику и особенности работы с ними в открытом архиве научно-образовательной организации.

Одним из неотъемлемых качеств цифрового документа в веб-пространстве является наличие внутри него активных гипертекстовых ссылок. Реализация ссылок в цифровых документах образует достаточно сложную систему связей как внутри документа между различными его частями, так и с внешними цифровыми объектами. Как отмечено в [4], «во-первых, электронный объект с реализованными связями уже не совсем соответствует своему печатному оригиналу. Это уже другой объект. Этот факт должен быть учтен всеми юридическими нормами. Во-вторых, внедренные в объект связи

должны быть гарантировано актуальными. Как следствие, появляется отличное от традиционных библиотек требование обеспечения *ссылочной целостности данных*. Это требование, которое тяжело обеспечить даже в хорошо формализованных системах управления базами данных». Далее логично следует, что каждый цифровой документ есть «новый цифровой объект как самосогласованное хранилище цифрового контента, или база данных цифровых объектов». Выделим небольшой перечень практических задач, возникающих в библиотеках научно-образовательных учреждений при учете и обслуживании цифровых публикаций их сотрудников в открытом архиве.

Хранение цифровых документов. Помимо организационных проблем сбора и библиографического описания цифровых публикаций, а также юридических, связанных с разделением имущественных и авторских прав, актуальной является проблема сохранности цифрового архива, включающая выбор оптимального формата, в котором будет храниться файл, конверсию цифровых документов в выбранный формат и в дальнейшем отслеживание контрольных сумм цифровых объектов в хранилище.

Для текстовых документов основным требованием при выборе формата хранения является возможность дробления полного текста документа на слова в целях эффективного контекстного поиска, лексикографического и семантического анализа текста и т. п. Как следствие, отсканированный текст должен быть как минимум распознан. Немаловажную роль играют также размеры хранимого файла. Технологии открытых архивов обладают богатым выбором допустимых форматов хранения, позволяющих сколь угодно сложный анализ текста документа, например автоматизацию определения типа его содержания [6].

Несанкционированное изменение контрольной суммы хранимого документа служит индикатором порчи или разрушения файла и влечет за собой необходимость его восстановления из резервной копии. Программное обеспечение открытых архивов обеспечивает поддержку хранилищ различного типа и ведет непрерывное отслеживание контрольных сумм цифровых объектов, на основе которого организуются службы оповещения пользователей и системы восстановления утраченной в результате технических сбоев и/или вирусных и хакерских атак информации.

Работа с гипертекстовыми ссылками. Для понимания проблем ссылочной и содержательной целостности цифровых документов требуется знание особенностей строения и жизненного цикла цифровых документов. Гипертекстовые ссылки формируют систему его связей как с внешними по отношению к нему цифровыми объектами, так и между фрагментами текста внутри документа. Таким образом, существуют *внешние ссылки*, указываю-

щие на другие цифровые объекты, связанные с исходным, и *внутренние ссылки*, указывающие на место или фрагмент внутри самого документа.

Внешние ссылки предоставляют самые широкие возможности для научной деятельности. С их помощью реализуются перспективные технологии связывания цифровых объектов в семантическом веб-пространстве, работа с таксономиями, онтологиями и т. д. Связанные данные – это наиболее актуальный раздел работы с цифровыми документами [7], что подтверждает и выход методических указаний по работе с ними Американской библиотечной ассоциации (ALA) [8]. Внешние ссылки создают сложную систему связей между документами в сети, в то время как в традиционных библиотечных технологиях широко распространен только один тип связей – иерархический. Примерами внешних ссылок могут служить:

1) пристатейные списки, создающие связи цитирования, широко используемые для наукометрических исследований;

2) ссылки внутри статьи на внешние цифровые документы, например, поясняющие используемые в ней термины и определения, а также расширяющие область повествования;

3) ссылки на внешние карты, схемы, таблицы и иные научные нетекстовые данные, не являющиеся частью документа, но используемые в нем.

Очевидной проблемой для внешних ссылок является утрата их актуальности вследствие удаления или перемещения из места хранения, на которое указывает ссылка. Эта проблема хорошо известна всем пользователям глобальных сетей. Проверка актуальности ссылок является трудоемким и творческим процессом. Несмотря на то, что некоторые программные платформы формирования цифровых документов имеют встроенные или подключаемые (плагины) средства проверки актуальности ссылок, однако они, как правило, ограничиваются только проверкой на отсутствие веб-страницы по указанному в ссылке адресу. Отыскать, куда перемещен ресурс его владельцами, можно только вручную, даже при наличии подсказки-указателя. Решением проблемы актуальности ссылок в научных публикациях является использование постоянных идентификаторов цифровых документов, таких как, например, DOI или идентификаторы CRNI Handle System, используемые затем в URI цифрового документа и перемещаемые вместе с ним. Отметим, что этот процесс не подконтролен библиотеке, и зависит исключительно от доброй воли и финансовой состоятельности владельцев цифровых документов. К тому же и наличие постоянного идентификатора не избавляет полностью от проблемы, например, при полной утрате информационного ресурса или временной утрате подписки. Существует также и проблема «устаревания» цифрового документа [11].

Задача обеспечения *внутренней ссылочной целостности* документа, или его *содержательной целостности*, появилась с развитием технологий самодепонирования авторами своих публикаций в институциональных репозиториях, открывших новые возможности, а с ними и новые проблемы. Поясним эти возможности на примере перспективных технологий работы с «живыми» документами, представленными в [1, 7]. Как пишут авторы статьи [7], «практика размещения самими учеными результатов своих исследований в форме научных статей и материалов в открытом доступе в сети Интернет постепенно получает организационную поддержку. ... Научные статьи и материалы, депонируемые их авторами в электронном репозитории своей организации, становятся частью профессиональной информационной среды. Они цитируются наряду с «полноценными» публикациями в рецензируемых журналах. При этом онлайн-средства для электронного депонирования являются общедоступными и достаточно простыми в использовании. Как следствие, авторы научных статей и материалов могут вносить в них изменения в общем случае в течение всей своей профессиональной жизни. При массовом использовании подобной практики электронные научные статьи и материалы получают статус «живого» документа (в зарубежной литературе *liquid publication* – текучая, или неустойчивая, публикация)».

Работа с «живыми» цифровыми документами библиотечными технологиями практически не регламентирована. Требования ГОСТ 7.0.95–2015 «Электронные документы» в отношении «живых» документов неоднозначны. Не определена формализованная граница между редакцией и версией цифрового документа, между версией и новым документом и т. п. Широко распространенные в библиотеках России MARC-форматы не пригодны для описания таких документов, о чем свидетельствует анализ, приведенный в [7, 10]. Технологии открытых архивов, использующие более приспособленные для цифровых документов форматы описания, например QDC или MODS, позволяют работать с версиями и редакциями цифровых документов, используя для этого встроенную систему контроля версий. Поиск в этом случае идет по последней версии документа, но пользователям доступна вся его история. Система самодепонирования построена на протоколах SWORD и позволяет авторам работать с документом в течение всего его жизненного цикла. Основные проблемы пользователей при работе с такими документами возникают в случае «ссылок цитирования», когда, например, фрагмент документа, на который ссылается цитирующая работа, перестает существовать. Авторами статей [1, 9] предлагается целый ряд сервисных возможностей для корректного использования неустойчивых «живых» публикаций в сфере научной коммуникации. Например, возможно автоматическое оповещение авторов, цитировавших данную

работу, об изменениях, внесенных в первоисточник, и приведенную цитату в частности. При необходимости можно также автоматизировать внесение изменений одновременно во все публикации данного автора, если это касается, например, изменившихся фактографических данных.

Ссылочная целостность метаданных. Определенная часть гипертекстовых ссылок цифрового документа может быть представлена как в самом документе, так и в его описательных метаданных. Это могут быть ссылки на полный текст документа на сайте правообладателей или ссылки цитирования из списка библиографии. Текст лицензии, условия эмбарго, авторитетные данные и классификационные схемы – все это может существовать в виде ссылок в метаданных цифрового документа. Технологии открытых архивов, как правило, содержат средства обеспечения ссылочной целостности метаданных цифровых объектов в репозитории.

Развитие технологий, программных средств и сервисов инфраструктуры научных коммуникаций в перспективе предоставляет широкие возможности для интеллектуальной и исследовательской деятельности, интегрируя в единое целое документы и данные, включая их корректировку, пополнение и обработку в течение всего времени их существования. Традиционные технологии работы с документами в библиотеках не обеспечивают полноценную интеграцию имеющихся информационных ресурсов в развивающуюся цифровую среду, а значит, требуют изменений и трансформации в соответствии с качественными особенностями цифровых документов. Для таких изменений нужны методические разработки, рекомендации и инструкции для персонала библиотек научно-образовательных организаций и, безусловно, новые компетенции сотрудников, работающих с цифровыми объектами. Освоение новых принципов и подходов, технологических решений, систем и сервисов, используемых мировым библиотечным сообществом, повлечет за собой новое осмысление работы с информацией, ее будущих перспектив и роли библиотечных работников в этом процессе.

Список литературы

1. Kogalovskii M. R. and Parinov S. I. A Virtual Scientific Communication Environment Based on a Semantic Scientific Information System // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2016. Vol. 50. №. 5. P. 189–194. – URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.3103%2FS0005105516050046.pdf> (дата обращения 20.08.2019).
2. Brinckman A. et. Computing environments for reproducibility: Capturing the “Whole Tale”// Future Generation Computer System. 2019. № 94. P. 854–867.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X17310695>
(дата обращения 20.08.2019).

3. Castelli D., Manghi P., Thanos C. A vision towards Scientific Communication Infrastructures // *International Journal of Digital Libraries*. 2013. № 13. P. 155–169. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00799-013-0106-7.pdf>
(дата обращения 20.08.2019).

4. Жижимов О. Л., Мазов Н. А., Федотов А. М. Некоторые заметки об эволюции цифровых репозитариев традиционных библиотек к полнофункциональным электронным библиотекам // *Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Территория новых возможностей*. 2010. Т. 3. № 7. С. 55–63.

5. Maron D., Feinberg, M. What does it mean to adopt a metadata standard? A case study of Omeka and the Dublin Core // *Journal of Documentation*. 2018. Vol. 74. № 4. P. 674–691. URL: <https://doi.org/10.1108/JD-06-2017-0095> (дата обращения 20.08.2019).

6. Charalampous A., Knoth P. Classifying Document to Enhance Search and Recommendations in Digital Libraries / *Research and Advanced Technology for Digital Libraries*. 2017. P. 181–192. (Lecture Notes in Computer Science, v. 10450). URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-67008-9> (дата обращения 20.08.2019).

7. Gonzales B. M. Linking Libraries to the Web: Linked Data and the Future of the Bibliographic Record // *Information Technology and Libraries*. 2014. декабрь. URL: <https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/5631> (дата обращения 20.08.2019).

8. Mitchell E. T. Library Linked Data: Early Activity & Development // *Library Technology Reports*. 2016. Vol. 52. № 1. P. 18–23. URL: <https://journals.ala.org/ltr/issue/download/534/290> (дата обращения 20.08.2019).

9. Паринов С. И., Когаловский М. Р. «Живые» документы в электронных библиотеках // *Прикладная информатика*. 2009. № 6. URL: <http://www.semi.rssi.ru/mei/articles/koga-pari09-2.pdf> (дата обращения 20.08.2019).

10. Clobridge A. Libraries in Transition: From book collections & union catalogues to open access & digital repositories // *ProInflow : Časopis pro informační vědy*. – 2011. № 2. P. 121–132.

11. Ковязина Е. В. Особенности работы с цифровыми документами: проблемы и решения // *Книга. Культура. Образование. Инновации*. М.: ГПНТБ России, 2019. URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2019/disk/025.pdf> (дата обращения 20.08.2019).

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ БИБЛИОТЕКИ СИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНСТИТУТА ИСКУССТВ ИМЕНИ Д. ХВОРОСТОВСКОГО: ПЛАНИРОВАНИЕ, ОБУЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Представлен опыт работы библиотеки Сибирского государственного института искусств им. Д. Хворостовского по комплектованию и использованию электронных ресурсов.

Ключевые слова: электронные ресурсы библиотеки вуза, информационная культура, образовательные программы.

Основная задача библиотеки вуза – информационное обеспечение учебного процесса. Электронные ресурсы являются одной из важных составляющих библиотечного фонда. Связано это, прежде всего, с тем, что одним из условий получения лицензии на образовательную деятельность по программам высшего образования является наличие необходимого количества учебной, учебно-методической литературы и иных библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса.

Таким образом, при оценке обеспеченности дисциплин учитываются как традиционные печатные/электронные учебные издания, так и издания, представленные в ЭБС (ЭБ). Именно поэтому приобретение ЭБС, создание собственных ЭБ стало одним из важнейших направлений деятельности вузов.

Перед библиотекой встает ряд вопросов. Как организовать отбор, учёт электронных продуктов и контроль их использования? Как при очень небольшом бюджете обеспечить книгообеспеченность по максимально возможному количеству дисциплин, учитывая особенности творческого вуза и организацию подписки на электронные коллекции? Как обеспечить их эффективное использование? По каким критериям оценить востребованность ресурсов?

Чтобы разобраться в этих вопросах, нужно начать с понимания различных видов используемых электронных документов. Как правило, речь идёт не только о подписных лицензионных ЭБС и БД, но и о полнотекстовых ресурсах собственной генерации.

В круг обязанностей сотрудников библиотеки, занимающихся комплектованием электронных ресурсов, входит:

- сбор и анализ информации от пользователей и библиотекарей;
- контакт с издательствами и подписными агентствами;
- управление тестовыми доступами, подписками, обновление подписки на базы данных, электронные книги, электронные журналы;
- проверка лицензий и подписка на ресурсы, ведение документации;
- подготовка предложений по отмене подписки;
- ведение, поддержка и обновление систем для работы с электронными ресурсами;
- сбор и анализ статистики использования, отчётность;
- администрирование инструмента единого поиска и учёта баз данных;
- планирование и освоение бюджета на электронные ресурсы;
- информирование библиотекарей, педагогический состав, сотрудников и обучающихся о новых ресурсах и их обучение;
- обучение пользователей;
- сбор информации по публикационной активности профессорско-преподавательского состава, подготовка отчётов для научного отдела и других подразделений вуза.

На что следует обратить внимание при оформлении подписки? В первую очередь необходимо понимать, какова модель приобретения. Предпочтительнее платить за весь контент, отдельные коллекции организаций контента или эффективнее оплатить доступ только к необходимым изданиям? Входит ли в сумму договора стоимость техподдержки электронных ресурсов издательства или предлагается заключить отдельный договор?

Следующая чередa вопросов, которые необходимо согласовать при заключении договора, связана с оформлением доступа. Он предоставляется из расчёта на одного пользователя или это будет многопользовательский доступ?

Немаловажным фактором является приемлемая цена и полнота охвата по ассортименту, а также качество контента.

В результате исследования рынка электронных ресурсов библиотека остановила свой выбор на следующих платных ресурсах:

- ЭБС Издательство «Лань» (лицензионные договоры на одновременный доступ неограниченного количества пользователей к отдельным коллекциям, а также к отдельным книгам);
- ЭБС «Юрайт» (лицензионный договор доступа к отдельным книгам для неограниченного количества пользователей или в диапазоне соответствия ФГОС).

Вышеназванные ресурсы обладают рядом преимуществ:

- соответствие контента профилю вуза и закрытие книгообеспеченности по большинству дисциплин;
- объединение книг и журналов разных издательств в одной поисковой системе, что облегчает доступ;
- интерфейс, включающий обучающие материалы и вебинары, подсказки, возможности персонализации, сохранения истории поисков, удобный формат контента и инструменты цитирования с выгрузкой данных для программ обработки библиографических ссылок;
- удобный механизм поиска с возможностями применения булевых операторов, поиска по полному тексту, усечения, ранжирования результатов поиска;
- авторизация по IP-адресам и возможность доступа через прокси-сервер;
- предоставление статистики востребованности ресурса.

Также пользователям библиотеки доступны электронные ресурсы собственной генерации и бесплатные электронные библиотеки и базы данных, оформленные договорами и соглашениями:

- ЭБС СГИИ им. Д. Хворостовского.
- Web of Science (WoS) – база данных научного цитирования компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge.
- Scopus – крупнейшая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными библиометрическими инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных.
- Научная электронная библиотека eLibrary.
- Национальная электронная библиотека (проект Российской государственной библиотеки).

Электронные ресурсы института доступны обучающимся и другим зарегистрированным пользователям библиотеки из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории вуза, так и вне его.

Наиболее востребованным электронным ресурсом среди пользователей нашего вуза является ЭБС СГИИ им. Д. Хворостовского. В этом году мы подали заявку на её регистрацию в ФИПС. Создание ЭИБС ведётся с использованием Автоматизированной информационной библиотечной системы (АИБС) Abso the que Unicode со встроенным модулем ОПАС, а также программных комплексов: «Либэр. Электронная библиотека», SecView – защита от скачивания и «Книгообеспеченность».

Доступ пользователей к полным текстам документов в электронном варианте, а также к информации о документах и их составных частях, имеющих в библиотеке, реализуется через единую точку доступа – электронную информационную библиотечную систему, которая работает в режиме реаль-

ного времени и предоставляет информацию о количестве и местонахождении каждого экземпляра документа в момент запроса, а также возможность доступа к полным текстам документов.

В ЭБС отражаются все виды и типы документов, хранящихся в фонде библиотеки:

- книги, ноты, аудиовизуальные документы, брошюры, рукописи, периодические издания, монографии, сборники научных трудов, учебники и учебные пособия, справочники, диссертации и авторефераты диссертаций, электронные ресурсы (на CD-ROM, DVD-ROM, на жестком диске), учебно-методические пособия и научные публикации педагогов СГИИ имени Д. Хворостовского;
- музыкальные произведения из нотных, аудиовизуальных сборников и периодических изданий, статьи из сборников с общим заглавием, все статьи о персоналиях из книг и журналов.

Электронная информационно-библиотечная система вуза дает возможность педагогам получать сведения о своих публикациях, а встроенный модуль «Книгообеспеченность» выдает сведения об имеющихся изданиях по дисциплинам, специальностям и направлениям подготовки, специализациям.

Просмотр библиографических записей в ЭИБС СГИИ им. Д. Хворостовского в открытом доступе предоставлен для всех пользователей интернета.

Доступ к полным текстам осуществляется по логину и паролю, полученному в библиотеке.

Финансовые вложения по приобретению электронных ресурсов требуют их эффективного использования. Библиотека СГИИ им. Д. Хворостовского накопила солидный опыт работы по продвижению электронных ресурсов среди пользователей. Мы обучаем персонал и пользователей, разрабатываем учебные программы, презентации. Каналами информирования пользователей служат электронная рассылка на почтовые адреса, раздел библиотеки на сайте вуза, объявления в библиотеке и в фойе вуза. Эффективно работает индивидуальное информирование преподавателей через ответственных от кафедр за взаимодействие с библиотекой. На сайте вуза в разделе библиотеки указаны все электронные ресурсы, оформленные по договорам, а также даны ссылки на электронные библиотеки по профилю вуза <http://www.kgii.ru/elektronnye-informatsionnyye-resursy>. Сотрудники библиотеки проводят в течение учебного года до 2000 консультаций для обучающихся и преподавателей.

Работа по формированию электронных ресурсов будет сведена к нулю, если ими не будут пользоваться студенты, педагоги и другие категории пользователей библиотеки. В целях повышения образовательного уровня обучающихся нашего вуза в учебные планы введена учебная дисциплина «Основы информационной культуры». Основные задачи учебной дисциплины:

- научить обучающихся, как будущих специалистов, ориентироваться в информационных ресурсах; развить у них умения и навыки рационально, с наименьшими затратами времени находить и использовать необходимые отечественные и зарубежные источники информации как на традиционных носителях, так и на электронных в соответствии с информационными потребностями;
- помочь обучающимся в освоении технологии подготовки и оформления результатов учебной и научной деятельности (рефератов, выпускных квалификационных (дипломных) работ, статей и т. д.).

Чтение дисциплины проходит в течение 1 семестра, по окончании которого обучающиеся сдают зачет. Освоение дисциплины включает: лекционный курс – 18 часов, самостоятельную работу обучающихся – 90 часов. Качество и уровень самостоятельной работы обучающихся контролируется в ходе практических занятий и во время межсессионной аттестации знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- вести поиск информации как традиционным (ручным), так и автоматизированным (электронным) способом;
- использовать методы аналитико-синтетической переработки информации, традиционную и компьютерную технологии для подготовки и оформления результатов своей самостоятельной познавательной деятельности;
- оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники;
- ориентироваться в типах и видах информационных документов.

Анализ востребованности электронных ресурсов проводится на регулярной основе. Мы собираем статистику использования ресурсов ежеквартально. Это позволяет оценить динамику в сравнении с тем же периодом предыдущего года. При анализе важны не только статистика по ресурсам, но и соответствие их потребностям пользователей. В связи с этим учитываются результаты опросов, количество проведенных тренингов, мероприятий по продвижению и т. д.

Список литературы

1. Моковая Т. Н. Проблемы использования электронных ресурсов Научной библиотеки Челябинского государственного института культуры // Научные и технические библиотеки. 2017. № 2. С. 92–102. URL: http://www.gpntb.ru/ntb/ntb/2017/2/NTB2_2017_%D0%905_11.pdf (дата обращения: 06.09.2019).
2. Сарсембинова А. Электронные ресурсы в вузе: планирование, обучение и эффективность использования // Университетская книга: информационно-аналитический журнал. URL: <http://www.unkniga.ru/biblioteki/fonds/6679-elektronnye-resursy-v-vuze-planirovanie-obuchenie.html> (дата обращения: 06.09.2019).

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ В ФОНДАХ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК

Автоматизированное сопровождение процесса самостоятельного поиска научной информации в библиотечных фондах непосредственно учеными может показать высокую результативность, если использовать технологию дополненной реальности. С этой целью рассматривается программно-аппаратная часть такой поисковой системы, базирующаяся на ранее предложенной концепции самостоятельного поиска информации в библиотечных фондах (СПИФ), работы по созданию которой ведутся на межинститутской кафедре в Сибирском федеральном университете.

Ключевые слова: научная литература, поиск, библиотечный фонд, дополненная реальность, концепция самостоятельного поиска, АБИС, СПИФ.

Viktor A. Uglev¹, Ruslan A. Baryshev²

¹e-mail: uglev-v@yandex.ru; ²e-mail: r_baryshev@bk.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

THE SOFTWARE IS SYSTEM SELF-SEARCH INFORMATION IN THE FUNDS OF SCIENTIFIC LIBRARIES

Automated support of the process of independent search of scientific information in the library funds directly by scientists can show high efficiency, if you use the technology of augmented reality. To this end, we consider the software and hardware part of such a search system, based on the previously proposed concept of self-search for information in library collections (ISIC), the work on the creation of which is carried out at the interinstitutional Department at the Siberian Federal University.

Keywords: search, scientific literature, library collections, augmented reality, the self-search conception.

Основным назначением *научно-технических библиотек* (НТБ) является удовлетворение информационных потребностей читателей в специальной

литературе в направлениях научной, инженерной и образовательной деятельности. Эффективность поиска и подбора литературы зависит как от квалификации читателя, работающего с электронным каталогом *автоматизированной библиотечной информационной системы* (АБИС), так и от опыта библиотекаря. В обоих случаях предполагается, что запрос на поиск литературы должен быть сформулирован достаточно чётко. В отличие от поиска художественной литературы советы библиотекаря докторанту, аспиранту или магистранту могут быть эффективны лишь для базовых (учебники или работы классиков) или обзорных (энциклопедии) изданий. А поисковые запросы АБИС могут выдавать сотни и тысячи частично релевантных запросу записей об имеющейся литературе в электронном каталоге [1]. Например, поиск только по электронному каталогу полнотекстовых научных изданий из фонда научной библиотеки СФУ включает более 15 тыс. наименований [2]. Каждый ученый знает, что, начиная поиск в электронных библиотеках или на стеллажах с книгами одной литературы, очень часто нужной книги так и не находится, зато в процессе перебора похожих или просто рядом стоящих экземпляров встречаются очень актуальные для его исследования издания (иногда даже не относящиеся к исходному запросу на поиск). Таким образом, наличие электронных каталогов и квалифицированного библиотекаря дает малый эффект при проведении поисковой работы в фондах НТБ. По этой причине имеет смысл посмотреть на иной подход к организации поисковой деятельности в фонде библиотеки с привлечением знаний (а порой и интуиции) самого ученого.

Концепция *самостоятельного поиска информации в библиотечных фондах* (СПИФ) была предложена в [3] и суть её заключается в том, что ученый допускается в фонд библиотеки (т. е. к стеллажам с книгами) и использует для поиска технологию дополненной реальности (мобильное устройство). Опуская здесь ряд организационных и технологических моментов, раскроем суть технологии СПИФ со стороны программно-аппаратного обеспечения. Основными программными компонентами в этом случае будут:

- АБИС библиотеки, включающей данные о фонде и привязке книг к штрих- или QR-кодам (далее – *идентификационным кодам*), обеспечивающий поиск по каталогу и извлечение из него данных о книгах;
- поисковый модуль на базе технологии дополненной реальности (ПМД), обеспечивающий формирование запросов и получение результатов поиска от АБИС, а также формирование на его основе интерактивного графического слоя для кадра с камеры мобильного устройства.

Основными аппаратными компонентами будут следующие:

- сервер библиотеки, хранящий каталог и модули АБИС, обеспечивающий штатные процессы функционирования информационных систем библиотеки;

- мобильное устройство читателя с предустановленным поисковым модулем, обеспечивающее захват кадра камерой устройства, распознавание идентификационных кодов, вывод информации читателю и обмен информацией с сервером по каналу беспроводной связи;
- беспроводное коммуникационное оборудование (например, точки Wi-Fi), обеспечивающее обмен данными между сервером и мобильными клиентскими устройствами;
- *реплицирующее мобильное устройство (РМУ)*, также укомплектованное камерой и беспроводным модулем передачи данных, автоматически обеспечивающее с заданной периодичностью обновление (актуализацию) данных о положении книг на полках (его конструктив и принцип работы не отвечают тематике данной статьи, так как устройство не используется непосредственно в процессе поиска).

Объединение всех программных и аппаратных компонент в единую систему имеет смысл только в непосредственной доступности библиотечного фонда. Со стороны корешка каждой книги размещается идентификационный код, и она «приписывается» к определенным стеллажам и/или полкам, имеющим свои QR-коды. В качестве мобильного устройства читателя может выступать смартфон или планшет. Укрупненная схема взаимодействия компонент системы по обеспечению СПИФ непосредственно во время поиска представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема взаимодействия компонент системы, обеспечивающей СПИФ

Алгоритмическая часть ПМД базируется как на известных технологиях распознавания образов, так и на оригинальных решениях по визуализации и интерактивному взаимодействию с читателем. С функциональной точки зрения ПМД обеспечивает три основных режима: поиска запросов, интерактивного взаимодействия и работы с карточками изданий. Кратко рассмотрим каждый из них.

Режим *поисковых запросов* – это режим, обеспечивающий ввод запросов через собственные интерфейсы к электронному каталогу АБИС и обмен данными с АБИС. По аналогии с распространенными поисковыми сервисами здесь предусматривается как подрежим быстрого ввода запроса, так и подрежим расширенного поиска (включая библиотечные рубрикаторы). Этот режим также обеспечивает сохранение данных о действиях пользователя при поиске книг и работе с их карточками.

Режим *интерактивного взаимодействия* – это режим, обеспечивающий интерактивное взаимодействие читателя с виртуальными объектами при наведении камеры ПМД на их оригиналы, а именно:

- ориентация виртуальной сцены в пространстве помещения относительно положения РПМ, привязываясь к QR-кодам, которыми маркированы стеллажи с книгами;
- захват кадра и распознавание на нем идентификационных кодов;
- формирование и отрисовка графического слоя с книгами поверх кадра;
- маркировка на экране изданий, полностью или частично релевантных запросу;
- обработка касаний на экране ПМД объектов графической подложки (корешков книг), сопровождающаяся её визуальным выделением, выводом краткой информации и набора возможных действий (перейти к карточке, добавить в «избранное», показать похожие, показать все книги этого же автора или тематики, снять выделение).

Режим *работы с карточками изданий* – это режим, обеспечивающий следующие виды работ с данными о книгах:

- вывод информации непосредственно о книге на экран устройства, не беря в руки «бумажный носитель» (включая при наличии скан обложки, аннотацию, оглавление и пр.);
- вывод информации о характеристике книги в каталоге (включая ключевые слова, шифры классификаторов, число доступных экземпляров, и пр.);
- вывод информации о взаимодействии других читателей с книгами (включая частоту обращений, оценки и отзывы);
- формирование пользовательского перечня «избранных» изданий;
- сохранение персональных текстовых меток по книге;
- выставление публичных оценки и/или отзыва на книгу.

При использовании мобильного устройства с большим экраном и/или изменении его положения режимы и объём выводимых данных могут динамически меняться и комбинироваться. Данные о действиях пользователя фиксируются ПМД, кодируются и передаются в АБИС, где сохраняются в личном профиле читателя для дальнейшей обработки.

Развертывание системы поиска на базе концепции СПИФ не требует от работы соответствующих залов с книгами, существенных затрат и изменения режима работы: требуется маркировка изданий и стеллажей идентификационными кодами-вкладками, установка приложения поиска для мобильного устройства (штатного или читательского), доукомплектование РМУ, а также корректировки инструкций по правилам доступа к фондам и разработка дополнительных инструкций. Задачами, требующими детальной проработки на текущем этапе реализации прототипа системы, является технология изготовления гибких вкладок для идентифицирующих кодов, система универсальных креплений РМУ к стеллажам, система кодирования и хранения данных о координатах книг в структуре базы конкретной АБИС, а также детальная проработка эргономической части интерфейсов модуля ПМД.

Научный интерес представляет не только опытная проверка положений концепции СПИФ, но и более детальное изучение технологии экспертного поиска учёными как за счет применения машинного обучения, так и за счет выявления закономерностей в действиях экспертов. На этом основании можно развить следующие исследовательские задачи:

- совершенствование алгоритмов автоматического поиска информации в научных источниках в электронных библиотеках средствами алгоритмов искусственного интеллекта (преимущественно алгоритмы машинного обучения);
- конструирование индивидуального виртуального консультанта при поиске информации в библиотечных каталогах, включая ведение диалога и синтез фраз (экспертные системы);
- выявление изданий из нового поступления, которые могут с высокой долей вероятности заинтересовать ученого (алгоритмы Data Mining);
- рационализация и оптимизация компоновки изданий на полках стеллажей библиотечного фонда (алгоритмы Data Mining);
- рационализация и оптимизация планов закупки литературы (алгоритмы Data Mining).

Дополнительные функции системы могут обеспечивать не только сервисы анализа данных, но и служебные модули для автоматизации работы библиотекаря по расстановке книг, функционирующие с применением всё той же технологии дополненной реальности; синхронизации данных для согласования данных между АБИС и РМУ.

Разработка программно-аппаратного комплекса для опытной проверки концепции обеспечения технологии самостоятельного поиска информации в библиотечных фондах сейчас производится на базовой кафедре «Прикладная физика и космические технологии» Сибирского федерального университета (г. Железногорск).

Список литературы

1. Шокин Ю. И., Федотов А. М., Барахнин В. Б. Проблемы поиска информации. Новосибирск: Наука, 2010. 220 с.
2. Сайт библиотечно-издательского комплекса СФУ. URL: <http://bik.sfu-kras.ru>.
3. Углев В. А. Концепция самостоятельного поиска информации в фондах научных библиотек на базе технологии дополненной реальности // Омские научные чтения: материалы II Всероссийской науч. конф. Омск: Изд-во Омск. гос. ун-та, 2018. С. 366–368.

ВЫЗОВЫ ЧЕТВЁРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ЗАДАЧИ БИБЛИОТЕК ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Представлено понимание новой индустриализации в промышленно развитых странах мира, связанной с переходом от информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) к конвергентным нано-био-инфо-когнитивным (НБИК) технологиям. Описана концепция четвёртой промышленной революции К. Шваба. Охарактеризовано применение технологий четвёртой промышленной революции (цифровой экономики) в библиотечном деле.

Ключевые слова: новая индустриализация, четвёртая промышленная революция, Индустрия 4.0, киберфизические системы, цифровая экономика, библиотечное дело, облачные вычисления, виртуальная и дополненная реальность, большие данные, искусственный интеллект, Интернет вещей, блокчейн.

Yuri Yuryevich Cherny

Phone: +7 906 737-80-20, e-mail: yuri.chiorny@mail.ru

Institute of Scientific Information for Social Sciences

of the Russian Academy of Sciences

CHALLENGES OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND TASKS OF LIBRARIES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

An understanding of the new industrialization in the industrialized countries of the world is presented. It is associated with the transition from information and communication technologies (ICT) to converging nano-bio-info-cognitive (NBIC) technologies. The concept of the fourth industrial revolution of K. Schwab is described. The application of the technologies of the fourth industrial revolution (digital economy) in library practice is characterized.

Keywords: New industrialization, fourth industrial revolution, Industry 4.0, cyberphysical systems, digital economy, library practice, cloud computing, virtual and augmented reality, big data, artificial intelligence, Internet of things, blockchain.

Новая индустриализация в промышленно развитых странах мира.

Мировой экономический кризис, начавшийся в 2008 г. и продлившийся несколько лет, заставил промышленно развитые страны критически оценить и пересмотреть ту модель глобализации, которая ещё недавно считалась магистральным направлением мирового развития. Кризис показал, что возможности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые в течение последней четверти века являлись двигателем экономического роста, особенно в банковской сфере и других видах услуг, исчерпаны. Система единого мирового разделения труда, сложившаяся на волне развёртывания ИКТ и сопровождавшаяся перенесением индустриального производства в страны третьего мира, перестала быть двигателем накопления капитала.

Примерно с 2010 г. начался обратный процесс реиндустриализации экономик США и стран Западной Европы с тем отличием, что теперь информационные технологии внедряются в управление всем жизненным циклом продукции, начиная с проектирования и дизайна и заканчивая послепродажным обслуживанием и утилизацией. Очередная *промышленная революция*, как её часто называют на Западе, обещает привести к долгожданному скачку производительности труда и модернизации всех сторон общественной жизни.

Неоиндустриализация предусматривает фундаментальные изменения в самой основе индустриального базиса передовых стран – обрабатывающей промышленности. Под *новой индустриализацией* понимается изменение основ индустрии, связанное с широкомасштабным внедрением комплекса прорывных нано-био-инфо-когнитивных (НБИК)-технологий в производственный процесс.

Высокий уровень развития электронно-вычислительных и контрольных систем, а также систем хранения и передачи информации позволит уже в недалёком будущем перейти к предсказанной футурологами технотронной эре в промышленном производстве, когда техника начнёт управлять техникой. Электроника получит возможность выполнять почти все контрольно-управляющие функции. Впервые в истории человечества техника получит возможность освободить человека от выполнения рутинных управленческих операций по всему производственному циклу [1].

Ожидается, что стремительное внедрение информационных технологий во вторичный сектор экономики (промышленное производство изделий и строительство) со временем окажет мощное обратное влияние и на два других сектора – первичный (добыча сырья и его переработка) и третичный (транспорт, связь, торговля, туризм, здравоохранение и др.).

Концепция четвёртой промышленной революции. Автором концепции четвёртой промышленной революции является основатель и многолетний исполнительный, председатель Всемирного экономического форума *Клаус*

Шваб. Он ориентируется на немецкие идеи Индустрии 4.0 и исходит из сохранения фабричного производства, только в «умном» (смарт) технологическом воплощении.

Индустрия 4.0 планирует широкое внедрение в заводские процессы киберфизических систем (CPS). Этот термин предложила в 2006 г. Хелен Джилл, в то время директор по встроенным и гибридным системам в Национальном научном фонде США. Киберфизические системы представляют собой результат дальнейшего развития встроенных систем диагностики и управления и предусматривают полную интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы.

В соответствии с идеями Индустрии 4.0 первая промышленная революция (конец XVIII – начало XIX в.) обусловлена переходом от аграрной экономики к промышленному производству за счёт изобретения механических устройств, использования паровой энергии и развития металлургии. Результатом второй промышленной революции (вторая половина XIX – начало XX в.) стало использование электрической энергии, последовавшее за ним конвейерное производство и разделение труда. Третья промышленная революция (с 1970 г.) является промежуточной и связана с применением в производстве электронных и информационных систем, обеспечивших интенсивную автоматизацию и роботизацию производственных процессов. Прогнозируемая четвёртая промышленная революция означает появление полностью цифровой промышленности, основанной на взаимном проникновении индустриальных и информационных технологий.

Область применения киберфизических систем не ограничивается производством и распространяется на все виды человеческой деятельности, включая многообразие промышленных систем, транспортные, энергетические и военные системы, все виды систем жизнеобеспечения – от медицины до умных домов и городов, а также многие экономические системы. Создание полноценных киберфизических систем (Интернет людей, Интернет вещей и Интернет сервисов) в перспективе приведёт примерно к таким же изменениям во взаимодействии с физическим миром, к которым привела в своё время Всемирная сеть.

В книге «Четвёртая промышленная революция» [2] Шваб распределяет основные тренды четвёртой промышленной революции по трём блокам – физическому, цифровому и биологическому. Главным из них является цифровой блок, призванный создать мост между физической и цифровой реальностью (а в перспективе – между физической, цифровой и биологической реальностями).

К цифровому блоку относятся: облачные вычисления, Интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, виртуальная и дополненная ре-

альность, блокчейн и его важнейшее приложение – криптовалюта, различного рода компьютерные платформы, создающие экономику совместного потребления, и др. Физический блок представлен четырьмя технологиями: беспилотными транспортными средствами, 3D-печатью, робототехникой и новыми материалами. Биологический блок образуют биотехнологии – генетическая инженерия и синтетическая биология.

Шваб считает, что четвёртая промышленная революция, на пороге которой мы находимся, по своему масштабу, объёму и сложности не имеет аналогов во всём предшествующем опыте человечества. Многие из перечисленных инноваций только зарождаются, но вскоре наступит тот переломный момент, когда они «начнут развиваться, наслаиваясь и усиливая друг друга, представляя из себя переплетение технологий из мира физики, биологии и цифровых реалий» [3]. Кардинальные изменения изменят нашу жизнь, наш труд и наше общение. Поэтому важная задача состоит в том, чтобы пройти между двумя крайностями – «принять и смириться» и «отказаться и лишиться». «Чем больше мы размышляем о том, как использовать огромные преимущества технологической революции, чем внимательнее мы всматриваемся в самих себя и в базовые социальные модели, которые воплощают и создают эти технологии, тем шире наши возможности формировать эту новую революцию, чтобы сделать мир лучше» [4].

В нашей стране синонимом понятия «четвёртая промышленная революция» является понятие «цифровая экономика».

Технологии четвёртой промышленной революции в библиотечном деле. С начала 2010-х гг. в библиотеках России, а немного раньше – в библиотеках мира, внедряются облачные вычисления. Суть этой технологии состоит в предоставлении вычислительных мощностей (данных и программ) на удалённых серверах по типу предоставления коммунальных услуг. Несмотря на то что облачные вычисления – не столько новая технология, сколько особый способ предоставления вычислительных ресурсов, тем не менее он вызвал настоящую революцию в методах предоставления информации и услуг. Если раньше приоритетом поставщиков были продажи как можно большего количества ИТ-продукции в дата-центры заказчика, то теперь основная цель – подписать заказчика на свои услуги, которые доставляются в необходимом ему объёме по требованию.

Активное применение современных технологий виртуальной и дополненной реальности в библиотеках только начинается. На основании бизнес-прогнозов можно предполагать, что в массовом порядке они появятся через 2–3 года. Ключевую роль здесь, скорее всего, сыграют читатели, привыкшие к новому стандарту для мобильных устройств и желающие видеть в библио-

теке новый вид услуг. Надо готовиться и к расширению ассортимента полиграфической продукции с элементами дополненной реальности. Спусковыми крючками, «запускающими» дополненную реальность, становятся QR-коды, изначально разработанные в 1994 г. для автомобильной промышленности Японии, а ныне применяемые повсеместно [5]. Вместе с тем слово «виртуальный» не стоит понимать узко – как применение шлемов и очков виртуальной реальности, а также других устройств и приложений для смартфонов. Речь идёт о не прекращающемся процессе *виртуализации* [6] библиотечного дела под влиянием экспансии компьютерной гиперреальности. Не приходится сомневаться в том, что в наступающую эпоху четвёртой промышленной революции процесс замещения институционализированных библиотечных практик разного рода цифровыми симуляциями продолжится и усилится.

«Бизнес, мир высоких технологий и высшего образования наполнены дискуссиями и предсказаниями в отношении Больших данных, – отмечал в ежегодном докладе Третьего Международного профессионального форума «Крым–2017» директор ГПНТБ России, президент Национальной ассоциации «Библиотеки будущего» Я. Л. Шрайберг. – Важно разобраться в этом вопросе, поскольку, помимо университетов и вузов, он уже влияет на библиотеки, архивы, издательства – прямо и косвенно. Библиотеки, например, прямо могут использовать инструмент Больших данных для анализа своих массивов цифровых данных; косвенно, потому что научные работники и преподаватели вузов, которых обслуживает библиотека, всё больше используют Большие данные в своих исследованиях. Вследствие широкого распространения и потенциального воздействия Больших данных библиотекари и архивисты должны знать основы этого явления и его влияния на научные исследования» [7]. Я. Л. Шрайберг предложил библиотекарям уже сейчас сделать два шага в направлении больших данных. Первый состоит в курировании больших данных, второй – в их использовании для оптимизации собственной деятельности. Прежде всего это касается вузовских и университетских библиотек, активно работающих в цифровой среде.

Применение технологий искусственного интеллекта (ИИ), существующего сегодня в виде прикладных программ, по мнению экспертов, должно быть сопряжено с осторожностью. В случае ускоренного развития информационных технологий, приводящего к доминированию ИИ, человек становится подобен новичку, попавшему в лабиринт с огромным количеством зеркал вокруг, когда уже практически невозможно отличить реальные предметы и сущности от их многочисленных отражений. Уже сегодня можно достичь тотального контроля компьютерных систем над информационным потоком внутри человеческих сообществ. Активная роль в принятии решений перейдёт к ад-

министраторам этих компьютерных систем, но, скорее всего, вследствие ограниченности способностей администратора его функции будут переданы системе автоматического администрирования с участием ИИ. В таком случае последствия «информационного взрыва» для человеческой цивилизации будут драматическими. В наступающую эпоху интеграции ИИ в человеческий мир на библиотекарей и работников культуры возлагается большая ответственность по поиску той тонкой грани сосуществования естественного и искусственного, которая позволит человеческой цивилизации не раствориться в мире машин, а сохраниться и устойчиво развиваться дальше в динамичной высокотехнологичной среде.

Радиочастотная идентификация RFID уже давно используется во многих библиотеках мира для безопасности, учёта и упорядочивания фондов. Её альнейшее развитие в сочетании с технологиями Интернета вещей позволит сделать эти процессы более надёжными и оперативными. Модель применения Интернета вещей в торговых центрах может быть применена и для библиотечного обслуживания, развития нового поколения справочных сервисов (например, создания интерактивных карт помещений библиотеки и информационных ресурсов, запуска индивидуальных сервисов рекомендаций, учитывающих уникальные потребности конкретного пользователя).

С 2016 г. в библиотечное дело приходят блокчейн-технологии. Сегодня их применяют для управления правами интеллектуальной собственности. Из отечественных проектов стоит выделить децентрализованную сеть IPChain для управления правами интеллектуальной собственности от патентов и изобретений до книг, картин, фотографий, музыки и фильмов и проект Сибирского федерального университета – цифровую платформу *IPUniversity*. Эта платформа является площадкой для сбора созданных в вузах объектов авторского права и обмена ими по смарт-контрактам [8].

Библиотеки высших учебных заведений находятся в авангарде освоения идей и технологий четвёртой промышленной революции. При всём внимании к конкретным технологиям всё же нельзя забывать о том, что сами они являются лишь материалом для создания новых моделей взаимодействия поставщиков и потребителей информационных услуг – цифровых платформ, цифровых экосистем и кастомизированных сервисов. Проектирование таких систем – задача сегодняшнего и завтрашнего дня.

Список литературы

1. Толкачёв С. А. Индустрия 4.0 и её влияние на технологические основы экономической безопасности России // Вестн. Российской академии естественных наук. 017. № 1. С. 79–83.

2. Шваб К. Четвёртая промышленная революция: пер. с англ. М.: Изд-во «Э», 2017. 208 с.
3. Там же. С. 9.
4. Там же. С. 11–12.
5. Маслухин Н. Дополненная реальность: QR-коды, RFID-метки и всё такое // Dgl.ru. 15.02.2013. URL: https://www.dgl.ru/news/dopolnennaya-realnost-qr-kody-rfid-metki-i-vse-takoe_3116.html.
6. Иванов Д. В. Виртуализация общества. Version 2.0. СПб.: Петербургское востоковедение, 2002. 224 с.
7. Шрайберг Я. Л. Библиотеки, музеи, вузы и книжный рынок в едином информационном цифровом пространстве: общее и особенное // Научные и технические библиотеки. 2017. № 9. С. 19.
8. Барышев Р. Лучшего механизма стимулирования, чем заинтересованность университетов и министерства, нет. Блокчейн-обмен знаниями / Indicator.ru. 21.01.2019. URL: <https://indicator.ru/article/2019/01/21/blockchain-sfu-intervyu>.

ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

УДК 378.147,544, 546

О. В. Андриюшкова¹, С. Г. Григорьев²

¹e-mail: o.andryushkova@gmail.com

Химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

²e-mail: grigorsg@yandex.ru

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

РАСЧЕТ НЕГЭНТРОПИИ КАК ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ЭМЕРГЕНТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Предлагается алгоритм оценки качества учебного процесса с точки зрения расчета негэнтропии.

Ключевые слова: электронное обучение, эмергентное обучение, дистанционные образовательные технологии, качество обучения, энтропия, негэнтропия.

Olga V. Andryushkova¹, Sergey G. Grigoriev²

¹e-mail: o.andryushkova@gmail.com

Lomonosov Moscow State University, Department of Chemistry, Russia

²e-mail: grigorsg@yandex.ru

Moscow City University, Russia

CALCULATION OF NEGENTROPY AS AN INTEGRAL INDICATOR QUALITY OF EMERGENT LEARNING

An algorithm for assessing the quality of the educational process in terms of calculating negentropy is proposed.

Keywords: e-learning, emergent learning, distance educational technologies, quality of learning, entropy, negentropy.

В условиях цифровой трансформации вузов закономерен поиск моделей, позволяющих опереться на лучшие дидактические наработки педагогов, эффективно использующих обширные возможности информационно-коммуникационных технологий, при этом вопросы оценки качества образовательного процесса остаются по-прежнему актуальными. Для экспресс-оценки уровня организации образовательного процесса может быть использован ограниченный набор критериев, способствующих качеству обученности студентов. Последующая обработка результатов на основании эмпирических обобщений позволяет

выполнить ранжирование каждого критерия в интервале от 1 до 10 и представить результаты в виде лепестковой диаграммы [1]. Таким образом, определение набора базовых критериев качества обученности студента для конкретной дисциплины и их численные показатели в условиях преподавания на конкретном направлении (специальности), позволяют найти наиболее адекватное сочетание традиционной и электронной составляющих для построения эмергентного обучения и увидеть «проблемные точки» в процессе его реализации.

На примере базовой категории «Преподаватель» для оценки критериев второго и третьего уровней была построена иерархия, представленная на рис. 1. Следует подчеркнуть, что на приведенном рисунке порядок следования критериев был выстроен первоначально интуитивно.

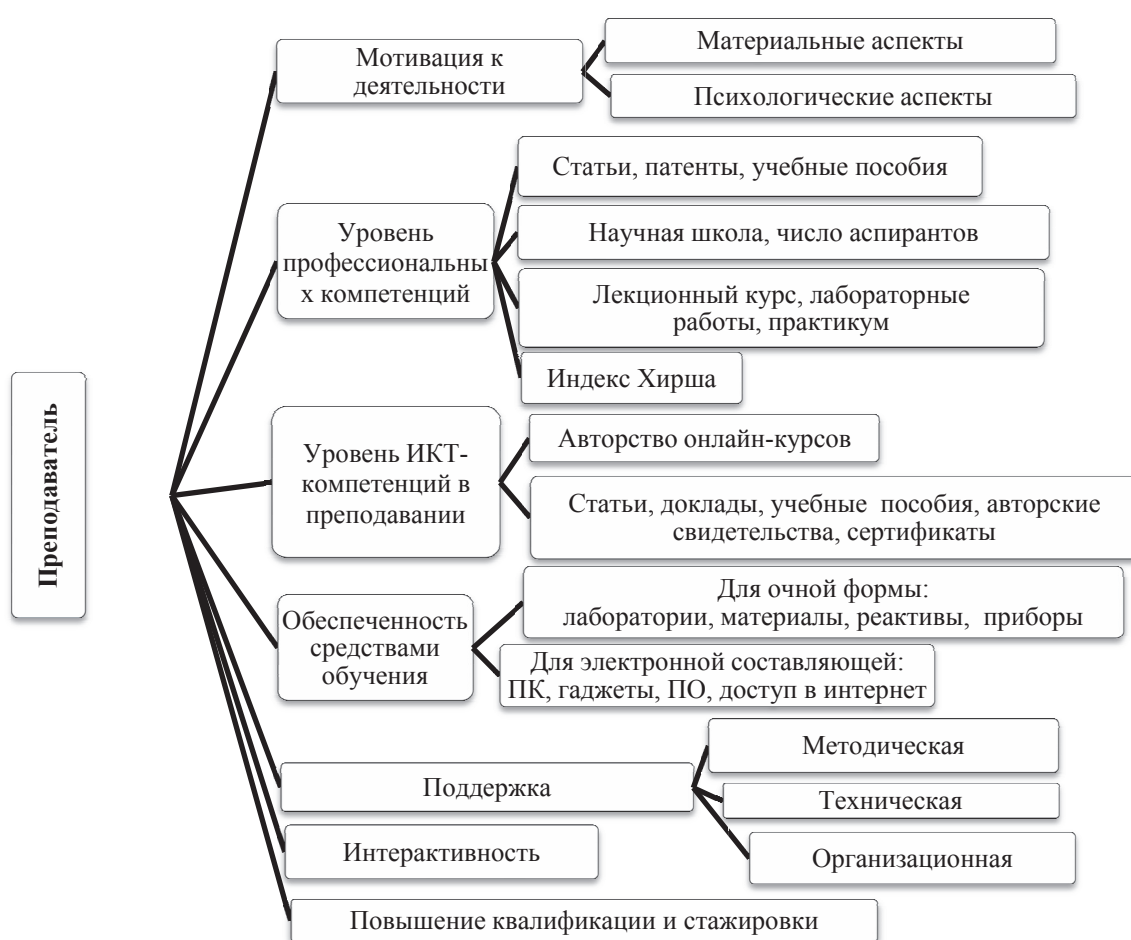


Рис. 1. Пример иерархии критериев второго и третьего уровней для категории «Преподаватель»

Определение весового коэффициента критериев было выполнено с помощью экспертного оценивания. Для этого разработана анкета, в которой предлагалось оценить важность приведенных критериев по шкале от 1 до

5 баллов. В анкете по критерию «Техническое и технологическое обеспечение учебного процесса» экспертам было предложено оценить важность следующих критериев второго уровня: наличие и удобство электронной среды обучения, платформа для вебинаров, использование прокторинга, виртуальной и дополненной реальности, интерактивных тренажеров и симуляторов, средства коммуникации и пр. В качестве экспертов были привлечены преподаватели технического и классического университетов: доктора наук, профессора – 30,0 %; кандидаты наук, доценты и старшие преподаватели – 45,0 %; кандидаты наук, научные сотрудники – 5,0 %; аспиранты на педагогической практике – 20,0 %.

Результаты анкетирования экспертов были сведены в таблицу размером $n \times m$, где n – индекс критерия, изменяющийся в интервале от 1 до i , а m – индекс эксперта на множестве от 1 до j .

Собранный массив экспертных данных был отработан с помощью алгоритмов нечеткой логики [2–5], исходя из предположения, что нечеткое множество $A = \{\mu_A(x) / x\}$ представлено критериями x и μ_A – это функция принадлежности этого критерия – весовой коэффициент критерия.

Результаты расчетов весовых коэффициентов для критериев первого уровня на основе экспертного метода нормирования и последующей сортировки приведены на рис. 2.

При расчете весов для критериев второго уровня было учтено, что критерии первого уровня не равнозначны, поэтому веса второго уровня были пересчитаны, отсортированы.



Рис. 2. Весовые коэффициенты для базовых критериев первого уровня, влияющих на качество обученности студентов

Необходимо отметить, что для обработки экспертных оценок могут применяться различные методы (парных сравнений, Янгера и пр.), используемые в системном анализе, а также программные приложения, например Fussy Logic Toolbox в MATLAB. Примеры описания функций принадлежности для индикаторов достижения компетенций, числа зачетных единиц, характеристик онлайн-курса даны в табл. 1.

Таблица 1

Функции принадлежности термов

Показатель	Термы	Функция принадлежности нечетких множеств
Электронное учебно-методическое обеспечение, онлайн-курс (ОК)		
Паспорт на ОК + содержательная экспертиза (СЭ)	Очень низкий уровень показателя	$\mu_1(x) =$ 1, если $0 \leq x < 0,15$ $10(0,15 - x)$, если $0,15 \leq x < 0,25$ 0, если $0,25 \leq x \leq 1$
Паспорт на ОК + СЭ + методическая экспертиза (МЭ) Регистрация ОФЭРНиО, ИНФОРМ-РЕГИСТР и пр.	Низкий уровень показателя	$\mu_2(x) =$ 0, если $0 \leq x < 0,15$ 1, если $0,15 \leq x < 0,25$ $10(x - 0,15)$, если $0,25 \leq x < 0,35$ $10(0,45 - x)$, если $0,35 \leq x < 0,45$ 0, если $0,45 \leq x \leq 1$
Паспорт на ОК + СЭ + МЭ + эргономическая экспертиза (ЭЭ) Регистрация ОФЭРНиО, ИНФОРМ-РЕГИСТР и пр.	Средний уровень показателя	$\mu_3(x) =$ 0, если $0 \leq x < 0,35$ $10(x - 0,35)$, если $0,35 \leq x < 0,45$ 1, если $0,45 \leq x < 0,55$ $10(0,65 - x)$, если $0,55 \leq x < 0,65$ 0, если $0,65 \leq x \leq 1$
Паспорт на ОК + СЭ + МЭ + ЭЭ + техническая экспертиза (ТЭ) Регистрация ОФЭРНиО, ИНФОРМ-РЕГИСТР и пр.	Высокий уровень показателя	$\mu_4(x) =$ 0, если $0 \leq x < 0,55$ $10(x - 0,55)$, если $0,55 \leq x < 0,65$ 1, если $0,65 \leq x < 0,75$ $10(0,85 - x)$, если $0,75 \leq x < 0,85$ 0, если $0,85 \leq x \leq 1$
Паспорт на ОК + СЭ + МЭ + ЭЭ + ТЭ + редакционно-издательская обработка (РИО) Регистрация ОФЭРНиО, ИНФОРМ-РЕГИСТР и пр. Внесение метаописаний ОК в электронную библиотечную систему университета / института / факультета	Очень высокий уровень показателя	$\mu_5(x) =$ 0, если $0 \leq x < 0,75$ $10(x - 0,75)$, если $0,75 \leq x < 0,85$ 1, если $0,85 \leq x \leq 1$

Например, если выбрать среди перечисленных критериев только те, что зависят от самой образовательной организации, а значит, могут быть изменены в ту или другую сторону в соответствии с целями и задачами, стоящими перед университетом/факультетом/институтом, то можно сравнить прогнозируемость образовательного процесса для различных направлений/специальностей. На рис. 3 представлены результаты расчетного значения негэнтропии с учетом выбранных критериев для трех специальностей/направлений.

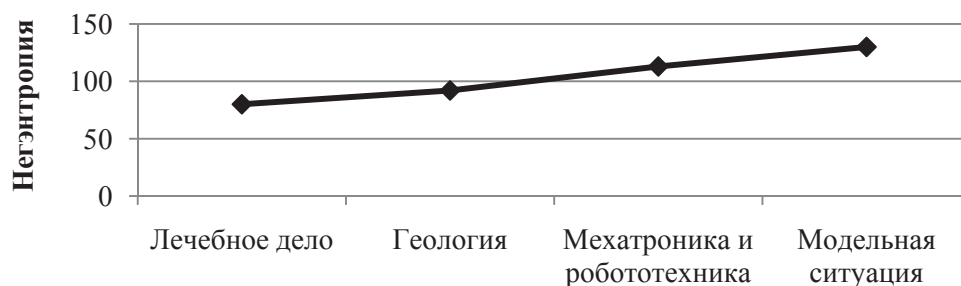


Рис. 3. Расчетное значение негэнтропии для различных направлений/специальностей

Таким образом, для оценки качества обучения по модели эмергентного обучения, характеризующегося интегральным эффектом от сочетания базовых составляющих ИКТ и традиционных классических форм обучения, необходимо определение набора критериев, влияющих непосредственно на качество обученности студента. Эти критерии являются результатом предварительной диагностики готовности образовательной организации к применению современных педагогических технологий и могут быть использованы для настройки соответствующей организационной модели обучения, а итоговый расчет негэнтропии позволит получить интегральную характеристику по реализации образовательного процесса.

Список литературы

1. Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г. Расчет негэнтропии и весовых коэффициентов многокритериальных оценок на основе нечетких множеств // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 40–49.
2. Дворяткина С. Н., Розанова С. А. Инновационные педагогические средства автоматического контроля и оценивания математических знаний обучающихся с использованием нечеткой логики // Вестн. РУДН. Сер. Информатизация образования, 2014. № 3. С. 74–79. <https://cyberleninka.ru/article/v/innovatsionnye-pedagogicheskie-sredstva-avtomaticheskogo-kontrolya-i-otsenivaniya-matematicheskikh-znaniy-obuchayuschih-sya-s>

3. Курзаева Л. В. Методы определения значений функций принадлежности нечеткого множества // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 12–6. С. 1047–1051. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=10983>.

4. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 736 с.

5. Vostroknutov I., Kaneda Y. The Possibilities of Using Modern CASIO CG-50 Graphing Calculators for Volumetric and Complex Calculations, Including Fuzzy Calculations // 13th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing (Warsaw, 26–27 August 2018). Vol. 896. 2018. P.702–708.

ОЦЕНИВАНИЕ ТЕКСТОВ ОБУЧАЕМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА РАНГОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ СПИРМЕНА

Предлагается процедура автоматической предварительной оценки работ учащихся, предъявляемых для проверки в виде неструктурированных текстов. Алгоритм проверки основан на выделении ключевых слов/понятий в текстах образцах и сопоставлении их с таким же множеством слов/понятий в текстах обучаемых. Цифровизация, или математизация, в модели сравнения текстов осуществляется на основе подсчета частоты использованных слов с дальнейшим их ранжированием и подсчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Показано, что оценки учащихся хорошо коррелируют с результатами такого полуавтоматического анализа текстов.

Ключевые слова: текст, неструктурированные данные, оценивание учебных достижений, коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Ju. Antonov¹, A. A. Veryaev²

¹e-mail: sanya.a23@mail.ru; ²e-mail: veryaev_aa@mail.ru

Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russia

STUDENTS' TEXTS ASSESSMENT WITH THE USE OF SPEARMAN'S RANK CORRELATION

The article proposes a procedure for the automatic preliminary assessment of students' works presented for check in the form of unstructured texts. The verification algorithm is based on identifying keywords/concepts in sample texts and comparing them to the same set of words in students' texts. Digitization in the text comparison model is carried out on the basis of counting the frequency of the used words with their ranking and counting the Spearman's rank correlation coefficient. It is shown that students' grades correlate with the results of such semi-automatic text analysis well.

Keywords: text, unstructured data, educational achievements evaluation, Spearman's rank correlation coefficient.

Зададим себе простой вопрос: что в процессе обучения студентов, учащихся ими производится. Что является материализованным результатом процесса обучения. Можно, конечно, начать составлять длинный список, но заранее ясно, что лидировать в этом списке будет текст, понимаемый обобщенно. Обучаемые пишут сочинения, рефераты, ВКР, предоставляют для проверки решения задач, оформленные по определенным, заданным методистами правилам или осуществленные в свободной форме, в процессе тестирования ставят отметки в радио и иных кнопках. Посещение сети Интернет также сопровождается протоколированием тех или иных информационных ресурсов, поскольку пишутся лог-файлы – тоже своеобразные тексты. Некоторые тексты попадают в портфолио учащихся, некоторые оцениваются грамотами и сертификатами (это своеобразные вторичные тексты), и они также попадают в портфолио. Большинство же текстов оценивается в виде баллов «отлично», «хорошо» и т. п., и результаты попадают в зачетные книжки, ведомости, классные журналы. Следует отметить, что процедура оценивания является достаточно сложной, противоречивой, несущей заметный элемент субъективности. Не случайно обучаемые предпочитают компьютерные формы контроля, считая их более объективными. Педагоги-методисты для упрощения процедур оценивания вводят всевозможные нормы-образцы, пытаются расклассифицировать задания по уровню сложности, вводят градации, отражающие и учитывающие трудность и сложность заданий [1].

Если обратиться к хорошо известной таксономии целей обучения Блума [2], то можно обнаружить, что первые три цели (знание, понимание, использование) достаточно легко репрезентируются в заданиях, которые затем могут быть подвергнуты автоматической или компьютерной проверке. Совсем иное – это проверка достижения трех других целей обучения, которые в рамках таксономии фиксируются как умение обучающимися проводить анализ, синтез, оценку ситуаций (профессиональных, квазипрофессиональных, жизненных и пр.). Задачи, отражающие первые три цели обучения, проверяются на умении выстраивать цепочки логических умозаключений, алгоритмически мыслить, фреймировать свою деятельность. Совсем иное дело – решение задач, отражающих следующие три цели обучения. Здесь, как правило обучаемый для проверки предоставляет текст, который является слабо структурированным объектом, и анализировать его сложно. Далее будут предложены процедуры оценивания учебных текстов. Делается это в рамках так называемого тезаурусного подхода, развиваемого авторами. Прежде чем переходить к описанию предлагаемой для обсуждения процедуры оценивания текста, сделаем важное замечание. Мы не претендуем на то, что предлагаемая процедура полностью решит проблему оценивания. Она всего лишь может помочь

преподавателю более результативно разобраться в работах обучаемых, чтобы в дальнейшем обратить внимание на выявленные слабые или сильные стороны работ. Ситуация напоминает ставшую общепринятой практику проверки сдаваемых и проверяемых текстов на заимствования. После того, когда такая проверка проведена, все равно приходится разбираться с тем, заимствован ли текст, много ли источников проработал автор или списал из одного, например реферата с одноименным названием. Такая автоматическая проверка работ на заимствования очень полезна в работе учителя и преподавателя вуза.

Основная идея оценивания учебных текстов заключается в том, что должен быть эталонный текст или, как говорят филологи, корпус текстов, в отношении которого и осуществляется сравнение или сопоставление сданных на проверку текстов обучаемых. Таким образом, есть текст, который репрезентирует то, что обучаемый должен знать, и есть текст, который показывает то, что он реально усвоил или знает. При порождении текстов (эталонных или оцениваемых) логика, рассуждения, последовательность подачи материала присутствуют, но, в итоге порождается структура со статистическими свойствами. Основной статистической характеристикой, которую будем использовать, является частота использования в тексте тех или иных понятий, которые отражают ключевое содержание работы. Написав последнюю фразу, мы подчеркнули, что для начала оценивания должна быть проведена работа экспертов (педагогов), которые отберут, что считают ключевым, какие термины и понятия должны присутствовать при ответе на вопросы или задания. Только после этого можно ориентироваться на массовое применение предлагаемого ниже алгоритма. Суть алгоритма в следующем. Отбираются ключевые слова в эталонном тексте. Находится их частотность. Слова ранжируются. Получается один ряд слов. То же самое делается с текстом обучаемого. Слова, а вернее словоформы, также ранжируются. На этом этапе возникает первая подсказка педагогу для более глубокого анализа текста: возникает список ключевых слов, которые не нашли отражение в тексте обучаемого. Это уже будет подспорьем педагогу при более детальном знакомстве с некоторыми аспектами работы обучаемого.

Два списка проранжированных, общих для двух текстов слов подвергаются сопоставлению, подсчитывается коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Это было первое применение ранговой корреляции Спирмена в нашей работе. Чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем адекватнее проверяемая работа эталонной. Последнее утверждение выступало в качестве гипотезы в настоящем исследовании. Мы проверили это утверждение, сравнив оценки, выставленные педагогом при традиционном чтении и анализе текстов с набором коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, полученных на

первом этапе оценивания за эти же работы. Проверка осуществлялась с использованием того же критерия ранговой корреляции Спирмена. Далее будут представлено более детальное описание алгоритма и приведены результаты численных расчетов. Эталонный текст был взят из учебника В. В. Артемова по учебной дисциплине «История» (для всех специальностей СПО). Учебник актуален, был издан в 2018 г. в соответствии ФГОС СПО для всех специальностей. После семантического анализа, проведенного с помощью ресурса SEO-анализ текста Адвего, была выявлена плотность ключевых слов, так называемого «семантического ядра», которые мы проранжировали по частоте употребления, предписав каждому слову порядковое число. Обучающиеся выполняли письменные задания в рамках изучения материала учебной темы, собранные работы были оценены и иерархично выстроены в зависимости от отметки. Студенты получившие «хорошо» и «отлично» заняли более высокое место, чем обучающиеся с оценкой «удовлетворительно». С поставленной задачей справились все обучающиеся, оценку «неудовлетворительно» не получил ни один студент. Письменные работы тех же самых студентов также подверглись семантическому анализу, изложенному выше.

Работы были проанализированы по принципу: значения A – слова из семантического ядра текста-образца, а значения B – те же слова, которые были использованы обучающимся в сданном на проверку тексте. Мы воспользовались следующей формулой для подсчета коэффициента ранговой корреляции:

$$r_s = 1 - 6 \cdot \frac{\sum d^2}{N \cdot (N^2 - 1)},$$

где N – количество слов, участвовавших в сравнении или сопоставлении, суммирование идет по списку этих слов, а d в числителе дроби – это разность рангов одного и того же слова в двух списках: эталонном и проверяемом.

При вторичном использовании той же самой формулы N соответствовало количеству учащихся, задействованных в эксперименте. В процессе суммирования перебирались результаты учащихся. А d соответствовало разнице рангов, приписанных одному и тому же ученику или студенту: уменьшаемое – ранг учащегося на основании полученной оценки, вычитаемое – ранг (своеобразная оценка) полученный при первом использовании коэффициента ранговой корреляции Спирмена. При вторичном использовании приведенной формулы для большей достоверности в ней должны содержаться поправочные коэффициенты [3], которые мы намерены ввести в детальное исследование с большей выборкой работ обучающихся. Результат вычислений для 10 проверенных работ составил: $r_s = 0,939$.

Полученное число позволяет сделать вывод о сильной корреляционной зависимости между оценкой достижений обучающихся и корреляционной зависимостью между использованными базовыми словами из текста-образца и текстов студентов. Таким образом, высказанная гипотеза получила подтверждение с достоверностью не ниже девяносто пяти процентов. Представленные результаты являются предварительными и требуют дальнейшего исследования. В частности, следует посмотреть, как работает предлагаемый метод на текстах других учебных предметов, выяснить какова точность метода в зависимости от мощности множества используемых для сравнения базовых слов, провести исследование на большем количестве испытуемых.

Список литературы

1. Кадневский, В. М. Тестовые методы и тесты в цивилизационном процессе : монография. Омск: Изд-во Омск. гос. ун-та, 2015. 364 с.
2. Bloom's taxonomy // Wikipedia, the free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Bloom%27s_taxonomy/ (дата обращения : 06.07.2019)
3. Харченко М.А. Корреляционный анализ: учеб. пособие для вузов. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронеж. гос. ун-та, 2008. 18 с.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОРТФОЛИО КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ТЮТОРОВ

Представлено описание дидактического потенциала электронного портфолио для формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов в условиях информатизации подготовки обучающихся. Уточнено содержание определения ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов на основе международных и российских профессиональных и академических стандартов. Разработана структура и содержание электронного портфолио будущего педагога-тьютора.

Ключевые слова: *ИКТ-компетентность, педагогическое образование, тьютор, электронный портфолио, информатизация образования.*

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-013-00528 «Исследование медиативных практик в сфере образования для гармонизации межнациональных отношений в поликультурной среде».

Ekaterina A. Bezyzvestnykh

e-mail: ebezyzvestnykh@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ELECTRONIC PORTFOLIO AS A MEANS OF FORMING ICT COMPETENCE OF FUTURE TUTORS

The Article describes the Didactic Potential of the Electronic portfolio for the formation of ICT competence of Future Tutors in the Context of Informatization of Student training. The Content of the Definition of ICT competence of Future Tutors on the Basis of International and Russian Professional and Academic Standards has been clarified. The Structure and Content of the Electronic portfolio of the Future tutor were developed.

Keywords: *ICT-competence, Education Science, Electronic portfolio, Tutor, Informatization of Education.*

В условиях современного информационного общества, развития цифровой индустрии 4.0, активного внедрения ИКТ в сферу образования одной из главных задач современной высшей школы является подготовка обучающихся для цифровой экономики будущего. Определено, что поиск актуальных подходов к информатизации подготовки будущих педагогов является приоритетным направлением развития образования [1–4].

Для нового этапа информатизации общества и образования характерно возникновение новых профессий. Новый профиль подготовки педагогов «Тьютор» входит в перечень Атласа новых профессий в сфере образования. Востребованность современного информационного общества в педагогах-тьюторах, способных применять новый дидактический потенциал ИКТ в профессиональной деятельности, связана прежде всего с индивидуализацией образования, значимостью индивидуальных особенностей и образовательных запросов обучающихся, открытостью образовательной среды и формированием персональной образовательной среды (PLE), развитием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Важнейшим элементом информатизации подготовки будущих педагогов-тьюторов является формирование ИКТ-компетентности в условиях новой информационной (цифровой) среды. Несмотря на существующие исследования, вместе с тем проблема формирования ИКТ-компетентности педагогов-тьюторов еще не вполне решена.

Одним из современных средств, направленных на формирование ИКТ-компетентности педагога-тьютора, является электронный портфолио (е-портфолио), дидактический потенциал которого отражен в ФГОС ВО, Национальной системе учительского роста РФ, международных документах и стандартах: Рекомендациях ЮНЕСКО (ICT Competency Framework for Teachers), ISTE (ISTE Standards*T), европейском проекте DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens.

В данном исследовании под ИКТ-компетентностью будущих педагогов-тьюторов понимается интегративное, динамическое личностное качество, определяющее их способность осознанно интегрировать ИКТ-технологии в профессиональную и социальную деятельность для продуктивного решения профессиональных задач, реализации тьюторского сопровождения обучающихся: проектирование индивидуальных образовательных маршрутов, осуществление взаимодействия с различными участниками образовательного процесса, педагогическая поддержка рефлексии обучающимися результатов реализации индивидуальных образовательных маршрутов, учебных планов, проектов в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и запросами современного информационного общества.

Опираясь на исследования Х. Баррет, К. Э. Безукладникова, Е. Н. Гривенной, И. В. Игониной, Е. С. Полат, О. Г. Смоляниновой и др., выявлены дидактические свойства и методические функции е-портфолио, определяющие его дидактический потенциал и позволяющие системно использовать в информационно-образовательной среде вуза для формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов. К основополагающим дидактическим свойствам е-портфолио в контексте формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов отнесены следующие: интерактивность, мультимедийность, публичность, нелинейность, интегративность.

Среди основных дидактических целей использования е-портфолио будущими педагогами в контексте формирования ИКТ-компетентности можно отметить следующие:

- систематизирующая (систематизация, размещение и хранение необходимой учебной и образовательной информации в электронной среде);
- рефлексивно-оценочная (осознание будущими педагогами значимости использования индивидуального е-портфолио для личностного и профессионального развития, демонстрация готовности к использованию средств е-портфолио в различных видах деятельности) [5];
- содержательная (позволяет реализовать междисциплинарный подход и преемственность между изучаемыми и изученными ранее дисциплинами);
- организационно-мотивационная (способствует развитию навыков целеполагания, планирования и прогнозирования, самоорганизации деятельности, формированию и поддержанию интереса к учебному процессу и различным видам деятельности (научно-исследовательской общественной, культурно-творческой, спортивной);
- демонстрационно-результативная (представляет возможность демонстрации образовательных результатов, личностных и профессиональных достижений будущего педагога в режиме 24/7 для различных участников образовательного процесса).

Разработана структура и уточнено содержание электронного портфолио будущего педагога-тьютора, включающие инвариативные и вариативные компоненты (с учетом специфики педагогического профиля подготовки), направленные на эффективную реализацию предложенного подхода информатизации подготовки для формирования ИКТ-компетентности. Е-портфолио будущего педагога-тьютора включает в себя следующие разделы: «О себе», «Индивидуальная образовательная программа (ИОП)», «Образовательные результаты», «Тьюторские практики», «Web-ресурсы, полезные ссылки», «Рефлексия», «Отзывы, рекомендации», «Галерея».

К основным критериям оценивания е-портфолио будущего педагога-тьютора можно отнести:

- наличие всех обязательных разделов;
- включение учебных, образовательных и профессиональных результатов;
- выполненные задания по дисциплинам, отчетные работы по практикам;
- демонстрация личностного и профессионального развития, профессиональных компетентностей, индивидуальных результатов обучения и критического мышления;
- непрерывное наполнение артефактами тьюторских практик, комментариями в соответствии с требованиями и нормами современного русского языка и особенностями жанра;
- включение индивидуальных видеороликов о реализуемых тьюторских технологиях и практиках в образовании (в том числе использования е-портфолио) с позиций различных участников образовательного процесса.

В индивидуальном электронном портфолио будущие педагоги-тьюторы публикуют образовательные результаты по учебным дисциплинам. Одной из важных дисциплин является «Е-портфолио в личностном и профессиональном развитии», которая представлена в процессе подготовки будущих педагогов-тьюторов системообразующей дисциплиной в блоке информатического цикла, формирующих ИКТ-компетентность.

Данная дисциплина предусматривает:

- знание основ информационной и операционной грамотности, системного использования е-портфолио в профессиональной деятельности будущего педагога-тьютора;
- принцип непрерывности в представлении и исследовании дидактических свойств и методических функций е-портфолио;
- принцип практикоориентированности и связанности с реализацией различных видов практик и дисциплин, предусмотренных учебным планом;
- форму и средства демонстрации образовательных результатов по отдельным модулям дисциплин, по дисциплинам, практикам, образовательной программе в целом;
- реализацию обратной связи и системной рефлексии с использованием средств е-портфолио будущего педагога-тьютора, в том числе различных ресурсов ЭИОС: сайты, форумы, вебинары; конференции и др.;
- поддержку учебной мотивации с применением электронного обучающего курса по дисциплине.

Промежуточные и итоговые результаты прохождения образовательных модулей по дисциплинам, в том числе «Е-портфолио в личностном и профес-

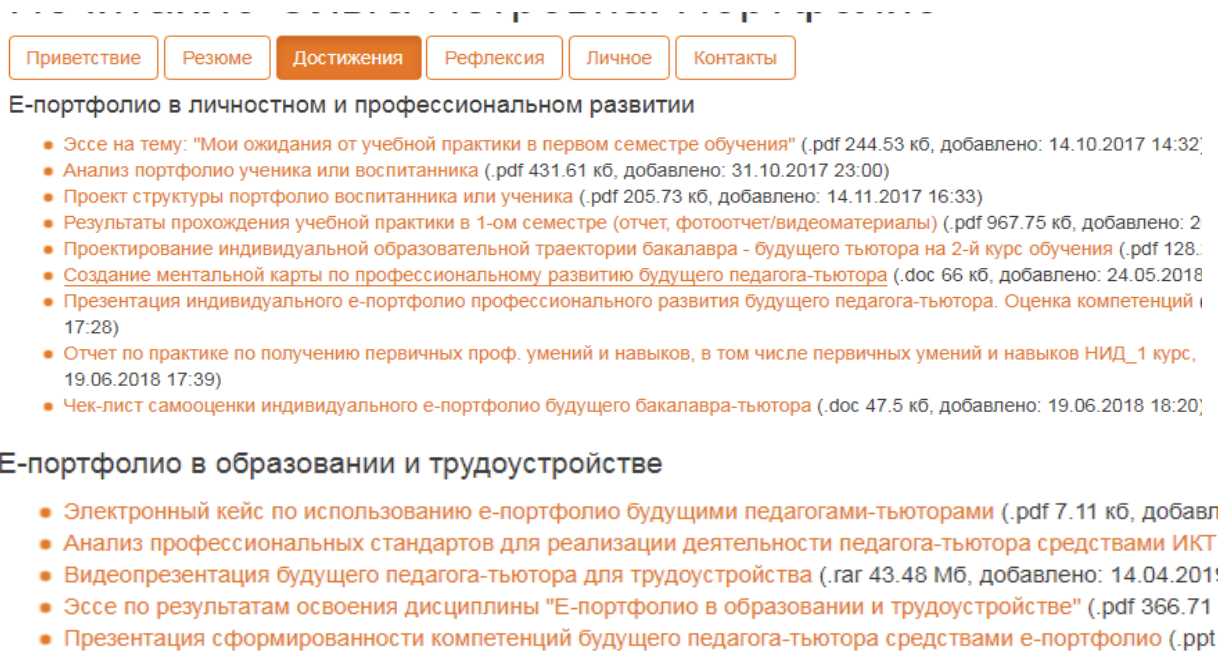


Рис. 1. Опубликованные в индивидуальном е-портфолио будущего педагога-тьютора в разделе «Достижения» выполненные задания по дисциплинам «Е-портфолио в личностном и профессиональном развитии», «Е-портфолио в образовании и трудоустройстве»

сиональном развитии», будущие педагоги-тьюторы размещают в индивидуальных е-портфолио (рис. 1).

Таким образом, в ходе исследования установлено, что электронный портфолио является одним из современных средств формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов. Определено, что дидактический потенциал электронного портфолио позволяет эффективно интегрировать его в электронную информационно-образовательную среду вуза и использовать для формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов-тьюторов в условиях информатизации подготовки обучающихся. Предложенную в данном исследовании разработанную структуру и содержание электронного портфолио будущего педагога-тьютора возможно применять в рамках реализации подготовки различных профилей обучающихся педагогических направлений для формирования ИКТ-компетентности в условиях развития электронной информационно-образовательной среды вуза.

Список литературы

1. Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Информатизация образования. Фундаментальные основы : учеб. для студентов пед. и слушателей системы повышения квалификации педагогов. М., 2005. 231 с.

2. Каракозов С. Д. Информатизация высшего образования в России // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 3 (22). С. 202–204.
3. Лапчик М. П. Дистанционные технологии в системе инновационного педагогического образования // Инновации в непрерывном образовании. 2011. № 2. С. 5–10.
4. Роберт И. В. Информатизация образования как новая область педагогического знания // Человек и образование. 2012. № 1 (30). С. 14–18.
5. Смолянинова О. Г. Проблема оценивания образовательных достижений: технология е-портфолио // Информатика и образование. 2016. № 1. С. 55–63.

МОДЕЛЬ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Решается актуальная задача определения оптимальных сроков контроля знаний обучающихся. Для решения задачи применяется дискретный метод динамического программирования. В качестве критерия оптимальности используется минимум затрат времени на получение заданного объема знаний учащимися. Приведен числовой пример решения конкретной практической задачи.

Ключевые слова: контроль знаний, управляемая система, критерий оптимальности, затраты, уравнения Беллмана, размеченный граф.

Antonina V. Ganicheva¹, Alexey V. Ganichev²

¹e-mail: TGAN55@yandex.ru,

Tver state agricultural Academy, Tver, Russia,

²e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru,

Tver state technical University, Tver, Russia

MODEL OF DYNAMIC PROGRAMMING OF THE CONTROL MEASURES

The paper deals with the actual problem of determining the optimal terms of control of knowledge of students. A discrete method of dynamic programming is used to solve the problem. As a criterion of optimality, the minimum time spent on obtaining a given amount of knowledge by students is used. A numerical example of solving a specific practical problem is given.

Key words: knowledge management, controlled system, the optimality criterion, cost, Bellman equation, labeled graph.

Одним из перспективных путей повышения качества учебного процесса является использование интеллектуальных систем диагностики процесса и результатов обучения. Контроль знаний студентов вуза проводится в виде

текущих проверок, а также семестровых экзаменов и зачетов. Для проведения текущих проверок используются опросы, коллоквиумы, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты и другие мероприятия. Сроки проведения данного вида контроля, как правило, совпадают с окончанием изучения отдельных тем учебной дисциплины. Редкое проведение контрольных мероприятий снижает качество усвоения учебного материала. В этом случае к экзамену (зачету) скапливается большой объем неосвоенной обучаемым информации. Слишком частое проведение проверок знаний обучаемых приводит к их систематической перегрузке при подготовке к контрольным мероприятиям, трате учебного времени на проверку знаний. Поэтому определение оптимальных сроков проведения контрольных мероприятий является важнейшей задачей управления учебным процессом.

Для решения многошаговых задач оптимизации управляемых систем используется метод динамического программирования [1, 2]. Этот метод используется для оптимизации многих задач учебного процесса. Например, он применяется для оптимизации учебного плана изучения дисциплины [3], определения стратегии подготовки к зачетам [4], распределения объема информации по учебным дисциплинам и выбора оптимальной последовательности изучения теоретических и практических вопросов разделов дисциплины [5]. Эти применения динамического программирования основаны на классической модели дискретной задачи распределения инвестиций [1].

Целью данной работы является определение оптимального количества контрольных мероприятий для проверки знаний обучаемых. Для решения этой задачи применяется классическая модель «замены оборудования» [1, 6].

Учебный процесс управляемая система обучения. Дискретность задачи управления учебным процессом определяется его естественной разбивкой на отдельные этапы (шаги) в соответствии с привязкой контрольных мероприятий к завершению изучения учебных тем дисциплины. Поэтому для определения оптимальных сроков контрольных мероприятий можно применить дискретные методы динамического программирования. В качестве критерия оптимальности данной задачи можно использовать объем накопленных знаний обучаемых (задача максимизации) или общие затраты времени студентов на получение заданного объема знаний в течение планируемого периода обучения (задача минимизации).

Рассмотрим задачу минимизации затрат времени студентом за счет оптимизации числа контрольных мероприятий. Будем считать, что затраты времени зависят от трех составляющих: 1) подготовка к экзамену и его сдача (функция $g(k)$, $k = \overline{1, n}$, где n – общее количество проведенных контрольных

мероприятий); 2) подготовка и проведение текущих контрольных мероприятий (функция $f(k)$); 3) текущие затраты на самостоятельную работу (функция $r(t)$, $t = \overline{1, m}$, где t – количество пройденных тем).

Будем считать, что решение о необходимости проведения контрольного мероприятия принимается по завершению изучения каждой темы или раздела дисциплины. В этом случае возможное управление на каждом шаге (t) можно связать с бинарным признаком:

$$x_t = \begin{cases} 1, & \text{проводить проверку знаний,} \\ 0, & \text{не проводить.} \end{cases}$$

Параметром состояния системы является количество контрольных мероприятий $s_{t-1} = k$. При этом начальное состояние системы $s_0 = 0$.

Уравнения состояний, зависящие от осуществляемого управления, записываются следующим образом:

$$s_t = \begin{cases} k + 1, & \text{если } x_t = 1, \\ k, & \text{если } x_t = 0. \end{cases}$$

Показатель эффективности t -го шага будет определяться функцией

$$w_t(x_t, k) = \begin{cases} r(t) + f(k), & \text{если } x_t = 1, \\ f(k), & \text{если } x_t = 0. \end{cases}$$

Обозначим через $Z_t^*(k)$ условно оптимальное управление (минимальные затраты на получение заданного объема знаний), начиная с t -го шага до конца. Пусть к началу t -го шага проведено k контрольных мероприятий. Для функции $Z_t^*(k)$ уравнения Беллмана будут иметь вид

$$Z_n^* = \min \begin{cases} r(m) + g(n) + f(n), & \text{если } x_n = 1, \\ r(m) + g(n), & \text{если } x_n = 0. \end{cases}$$

$$Z_t = \min \begin{cases} r(t) + f(k) + Z_{t+1}^*(k+1), & \text{если } x_t = 1, \\ r(t) + Z_{t+1}^*(k), & \text{если } x_t = 0. \end{cases}$$

$$Z_{\min} = Z_1^*(0)$$

При решении уравнений Беллмана вначале осуществляется условная оптимизация показателя эффективности, начиная с последнего шага, а затем безусловная оптимизация, начиная с первого шага рращения задачи.

Оптимизация количества контрольных мероприятий на примере изучения дисциплины «Исследование операций». Рассмотрим применение метода динамического программирования к планированию контрольных мероприятий на следующем примере. Учебная дисциплина «Исследование операций» имеет пять тем (62 часа учебных занятий), изучается один семестр и завершается экзаменом. В результате экспериментальных исследований, проведенных в Тверской государственной академии, получено, что затраты времени (в часах) на подготовку к экзамену и его сдачу зависят от числа k проведенных контрольных мероприятий согласно экспоненциальной функции $g(k) = 45,277 \cdot e^{-0,314k}$. Затраты на проведение текущей контрольной проверки знаний описываются функцией $f(k) = 4 - 4 \cdot e^{-0,99k}$. Текущие затраты на самостоятельное изучение дисциплины определяются функцией Гомперца $r(t) = a \cdot b^{ct}$ ($a = 16$, $b = 0,04$, $c = 0,833$). Подбор функций для описания затрат осуществлялся по методу наименьших квадратов обработки экспериментальных данных.

На основе исходных данных нужно найти оптимальную стратегию проведения контрольных мероприятий, обеспечивающую минимальные суммарные затраты времени на получение заданного объема знаний.

Рассчитаем значения функций затрат:

$$g(k) = \begin{cases} 32, & k = 0, \\ 25, & k = 1, \\ 19, & k = 2, \\ 14, & k = 3, \\ 9, & k = 4, \\ 7, & k = 5; \end{cases} \quad f(k) = \begin{cases} 3, & k = 1, \\ 3, & k = 2, \\ 4, & k = 3, \\ 4, & k = 4, \\ 4, & k = 5; \end{cases} \quad r(t, k) = \begin{cases} 1, & t = 1, \\ 3, & t = 2, \\ 8, & t = 3, \\ 11, & t = 4, \\ 13, & t = 5. \end{cases}$$

Построим граф следующим образом (рис.). На оси абсцисс откладывается номер шага t – ход учебного процесса (количество пройденных тем), на оси ординат – количество планируемых текущих контрольных мероприятий k .

На графе линиями со стрелками показаны условно-оптимальные управления на каждом шаге решения задачи, безусловно-оптимальное управление показано двумя линиями со стрелками.

При заданных исходных данных оптимальным является проведение четырех текущих контрольных мероприятий. В этом случае минимальные суммарные затраты времени на текущие контрольные мероприятия, самостоятельное изучение дисциплины и сдачу экзамена составляют $Z_{\min} = 59$ ч.

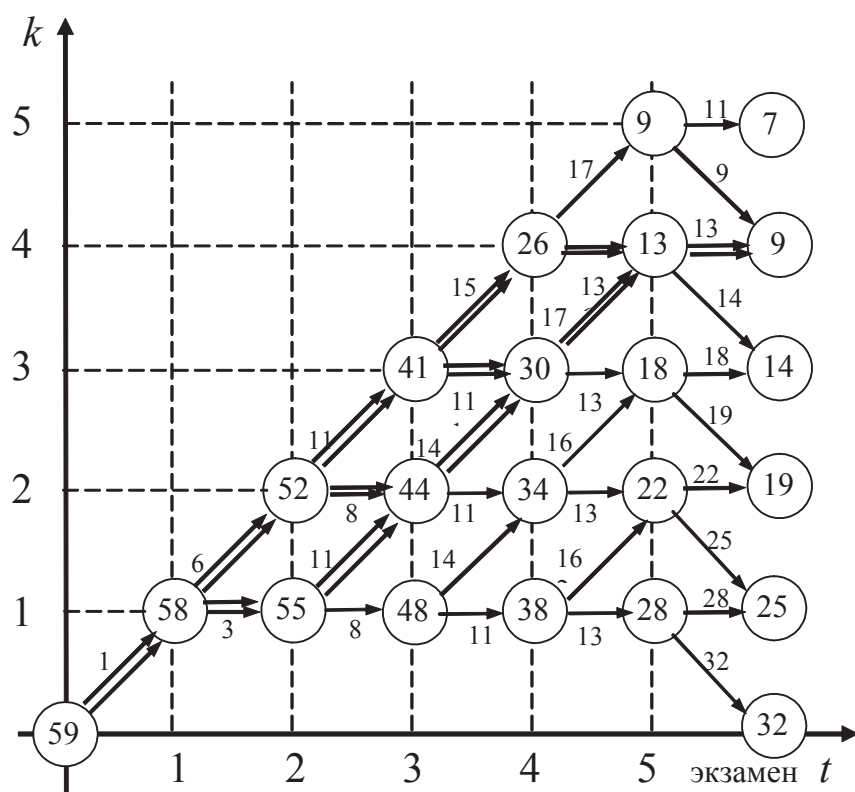


Рис.

Возможны четыре варианта проведения текущих контрольных мероприятий:

- 1) $(t, k) = \{(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 3) \rightarrow (4, 4) \rightarrow (5, 4) \rightarrow \text{экзамен}\}$,
- 2) $(t, k) = \{(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 1) \rightarrow (3, 2) \rightarrow (4, 3) \rightarrow (5, 4) \rightarrow \text{экзамен}\}$,
- 3) $(t, k) = \{(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 2) \rightarrow (4, 3) \rightarrow (5, 4) \rightarrow \text{экзамен}\}$,
- 4) $(t, k) = \{(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 3) \rightarrow (4, 3) \rightarrow (5, 4) \rightarrow \text{экзамен}\}$.

В задаче могут рассматриваться не только затраты на текущие контрольные мероприятия, самостоятельное изучение дисциплины, экзамен, но и другие составляющие общих затрат.

Применение метода динамического программирования позволяет оптимизировать число контрольных мероприятий. Функции, используемые для описания составляющих затрат на процесс обучения, могут отличаться от рассмотренных в данном исследовании.

Список литературы

1. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер и др. – М.: ЮНИТИ, 2001. 407 с.
2. Ганичев А. В., Ганичева А. В. Математическое программирование: учеб. пособие. Тверь: Тв ГТУ, 2017. 88 с.

3. Поварёнков Ю. П., Тихомиров А. С., Трошина Т. Л. Использование методов динамического программирования при составлении учебного плана // Ярославский педагогический вестник. 2012. № 1. Том 3. С. 31–35.
4. Акимжанов А. Т., Светличная В. Б. Поиск оптимального варианта подготовки к зачетам методом динамического программирования // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5–2. С. 187–188.
5. Дикарева О. Н., Пуштаев Н. Д. Разработка оптимального плана подготовки к зачету методом динамического программирования // Некоторые вопросы анализа, алгебры, геометрии и математического образования. Воронеж: Научная книга. 2016. № 4. С. 63–65.
6. Ганичева А. В. Определение оптимальных сроков инвестирования // Математические методы, модели и информационные технологии в АПК (Немчиновские чтения): труды XV Международной науч.-практ. конф. М.: МСХА им. К. А. Тимирязева. 2011. Вып. 15 С. 112–115.

ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ

Исследована возможность соотнесения профессионального развития студента и актуальных требований рынка труда на основании сопоставления значений атрибутов двух моделей: цифрового двойника обучающегося и актуальных профессиональных компетенций. Предложенный подход к моделированию основан на использовании семантических характеристик профессиональных текстов, генерируемых студентами и работодателями. Проанализированы тексты выпускных квалификационных работ и вакансий в области ИТ.

Ключевые слова: цифровой двойник, высшее образование, профессиональное развитие, анализ текстов

I. G. Zakharova¹, Y. V. Boganyuk²

¹e-mail: i.g.zakharova@utmn.ru; ²e-mail: y.v.boganyuk@utmn.ru

Tyumen State University, Russia

DIGITAL TWINS TECHNOLOGY IN DIAGNOSTICS OF STUDENTS PROFESSIONAL DEVELOPMENT

We investigated the possibility of correlating the student's professional development with the current requirements of the labor market by comparing the values of the attributes of the two models – the student's digital twin and the current professional competencies. The proposed modeling approach uses the semantic characteristics of professional texts generated by students and employers. We used this approach to analyze texts of final qualifying works and vacancies in the field of IT.

Keywords: digital twin, higher education, professional development, text analysis.

Диагностика профессионального развития студентов вузов приобретает особую актуальность в связи с динамичностью рынка труда и, как следствие, востребованностью обратной связи для своевременного обновления структу-

ры и содержания образовательных программ. Кроме того, распространение различных форм неформального образования (открытые онлайн-курсы, тренинги, проекты за рамками вуза), практическая деятельность студентов, когда многие из них совмещают учебу и работу, непосредственно влияют на формирование профессиональной компетентности. Эта особенность современного образования определяет необходимость развития адекватных диагностических средств. Действительно, только лишь анализ учебно-методических комплексов с целью выявления соответствия программ учебных курсов актуальным требованиям рынка труда и оценок студентов не позволяет сделать однозначные выводы о качестве их подготовки и уровне развития профессиональных компетенций. Такой подход не учитывает предпочтения обучающихся при изучении тех или иных дисциплин, реальное содержание учебных курсов, а также самостоятельную образовательную деятельность студентов.

Новые возможности для диагностики, прогнозирования и управления образовательным процессом открывает использование полного цифрового следа студента и формирование на его основе модели цифрового двойника, опирающейся на совокупность атрибутов, которые характеризуют развитие студента в процессе получения образования. Особый интерес в этом плане представляют не только прямые количественные показатели (результаты текущей, промежуточной и итоговой аттестации, посещение занятий и т. п.), но и информация, которую можно извлечь из разнообразных текстов, создаваемых обучающимися – отчетов, рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ.

В настоящем исследовании представлено расширение предложенного нами ранее подхода к диагностике профессионального развития студентов, опирающегося на анализ профессионально ориентированных текстов, созданных ими в процессе обучения [1, 2]. Здесь анализ относительных изменений соответствующих показателей дополнен сопоставлением уровня профессионального развития с актуальными требованиями рынка труда, которые, в свою очередь, могут быть извлечены из текстов, содержащих требования к соискателям тех или иных вакансий. Разумеется, что такой подход не претендует на универсальность, но в рамках подготовки специалистов в области ИТ, где требования достаточно конкретны и хорошо формализованы, представляется вполне оправданным.

Методология, материалы и методы исследования. В основе предлагаемого подхода лежит гипотеза о возможности соотнесения уровня профессионального развития студента и актуальных требований рынка труда на основании сопоставления атрибутов двух моделей «Цифровой двойник студента» (ЦДС) и «Актуальные профессиональные компетенции» (АПК). В контексте

профессионального развития модель ЦДС имеет ключевые слова, относящиеся к профессиональному лексикону и извлеченные из текстов, созданных обучающимися.

Соответственно, целью исследования стала проверка возможности оценки соответствия профессиональной подготовки студентов требованиям рынка труда с помощью моделей ЦДС и АПК, построенных на основе объективной информации, извлеченной путем семантического анализа профессиональных текстов. При этом для извлечения значений атрибутов в модели ЦДС использовались тексты, генерируемые студентами, а в модели АПК – тексты, генерируемые работодателями.

В качестве исходных данных для анализа были выбраны тексты выпускных квалификационных работ (ВКР) ИТ-направлений подготовки студентов Института математики и компьютерных наук Тюменского государственного университета. Были проанализированы ВКР студентов 10 направлений за 2016–2018 гг. Всего корпус работ состоял из 542 текстовых документов, имеющих достаточный объем и включающих исходный программный код. Для каждого документа был определен список ключевых слов, после чего для дальнейшего анализа списки были сгруппированы по направлениям и годам выпуска. На основании сгруппированных списков ключевых слов для текстов были получены семантические характеристики, являющиеся атрибутами модели ЦДС для каждого направления за каждый год. Также атрибутами данной модели послужили специальные характеристики – показатели качества программного кода, представленного в работах. В предположении его функциональной пригодности [3] для решения поставленной задачи по трехбалльной шкале оценивалось качество документирования, структурирования и связи с основным текстом. Под такой связью понималось как наличие ссылок на отдельные классы, методы, функции и т. п. в описании алгоритмов решения задачи, так и упоминание реализуемых алгоритмов в комментариях к программному коду.

В качестве источника, определяющего актуальные требования рынка труда для ИТ-специалистов, использовался набор текстов вакансий с рекрутингового портала headhunter.ru с указанием профессиональной области «Информационные технологии» и региона «Тюмень». Всего было выгружено 158 текстов актуальных вакансий, подходящих под указанные фильтры. Подобное ограничение было сделано специально, поскольку в учебном процессе по подготовке ИТ-специалистов в Институте математики и компьютерных наук участвует достаточное количество представителей рынка труда. Соответственно, особый интерес представляло именно то, как актуальные требования влияют на подготовку студентов.

Из текстов вакансий были извлечены перечисленные работодателями ключевые навыки и технологии, необходимые для трудоустройства. На основе этого списка получили семантические характеристики, являющиеся атрибутами модели АПК. Характеристики степени владения ключевыми навыками были сведены к трем значениям: знаком (1), имеет опыт (2), уверенно владеет (3), для соотнесения с моделью ЦДС. При этом степень владения «знаком» в модели ЦДС по умолчанию обеспечивало упоминание соответствующей технологии или программного средства (например, язык программирования C++) в рабочей программе той или иной дисциплины конкретной образовательной программы.

Предварительная обработка (удаление стоп-слов и приведение к нормальной форме) и анализ текстов с целью извлечения ключевых слов и определения качества программного кода выполнялись с помощью разработанной авторами программы на языке Python с использованием свободно распространяемого пакета для обработки текстов Natural Language Tool Kit [4]. Набор ключевых слов имел отдельные слова и N-граммы (словосочетания из двух и трех слов) на русском языке, а также лексемы с латинскими буквами и специальными символами программирования (Java, Python, C, C++, MySQL, Oracle и др.).

Основные результаты. В результате проведенного анализа можно сделать вывод об эффективности предложенного подхода для определения качества подготовки выпускников ИТ-направлений в плане соответствия требованиям рынка труда. Во многом это определяется спецификой данной предметной области, где соответствующие требования можно достаточно просто формализовать.

Но это не единственный результат: сопоставление извлеченных данных на уровне моделей ЦДС и АПК позволяет выявить, насколько динамично учитывается актуальное состояние рынка труда в содержании образовательных программ и, соответственно, в профессиональной подготовке студентов. Характерным примером служит то, что рост числа вакансий в сфере информационной безопасности нашел прямое отражение в изменении тематики ВКР. Если несколько лет назад выпускники соответствующего направления больше ориентировались на работу программиста или системного администратора, то сейчас картина изменилась. Наибольшие изменения значений атрибутов были отмечены у направления «Информационная безопасность». За три года частота вхождений ключевых слов безопасность, защита, уязвимость в текстах ВКР увеличилось в среднем в 2,5 раза. Подобные закономерности прослеживаются и на других направлениях, где учитывается прогноз на спрос определенных технологий, например машинного обучения для направления «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Дальнейшая работа будет направлена на создание сервиса, предоставляющего необходимую информацию и рекомендации разработчикам образовательных программ и представителям рынка труда на основе расширенного корпуса текстов вакансий и прогнозов востребованности определенных технологий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 18-013-00106.

Список литературы

1. Захарова И. Г. Методы машинного обучения для информационного обеспечения управления профессиональным развитием студентов // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 9. С. 91–114.

2. Захарова И. Г. Big Data и машинное обучение в проектировании и реализации индивидуальных образовательных траекторий // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Международной научной конференции. Сибирский федеральный университет. 2018. С. 20–24.

3. ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25000:ed-2:v1:en> (дата обращения 16.08.2019).

4. Bird S., Klein E., Loper E. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. URL: <http://www.nltk.org/book/> (дата обращения 16.08.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рассматриваются возможности нейропедагогики для разработки и внедрения в образовательную практику психодиагностических и психокоррекционных технологий, обеспечивающих повышение эффективности профессиональной деятельности педагогов и психологов в современных условиях развития ИКТ.

Ключевые слова: *нейропедагогика, нейронные сети, инновации в образовании.*

Viktar V. Kazachonok

e-mail: kazachenok@bsu.by

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR AUTOMATION OF INDIVIDUALIZED TRAINING

The possibilities of neuropedagogy for the development and implementation in educational practice of psychodiagnostic and psychocorrectional technologies that increase the effectiveness of the professional activity of teachers and psychologists in modern conditions of ICT development are considered.

Keywords: *neuropedagogy, neural networks, educational innovations.*

В последние годы появляется все больше средств массовой информации, пытающихся объявить об окончании эры традиционной классной комнаты: скоро парты и классные доски будут отброшены, чтобы освободить место для перевернутых классов, цифровых рабочих мест, социального обучения и т. п. Однако современные исследования подтверждают, что лучшая образовательная технология не заменяет традиционную классную комнату, а усиливает ее. Благодаря инновациям в сфере образования преподаватели и обучающиеся получают более широкий доступ к качественным ресурсам и эффективным методам обучения, чем когда-либо прежде.

Также выстраивание процесса обучения с учетом достижений в области исследований мозга является одной из центральных задач современной педагогики. Недавно, на рубеже XXI века, стартовал международный проект «Мозг и обучение». Главная его цель – сделать нейронауку доступной для специалистов образования.

По сути, развивается новое направление нейронауки: если современные знания о мозге в гораздо большей степени отвечают на вопрос «как лечить», то задача когнитивной нейрологии – изучать мозг для того, чтобы понять, «как учить». Речь идет об изучении нейробиологических механизмов обучения – открытия нового знания, усвоения новых навыков и т. п., отражающегося в изменении поведения человека, и разработке эффективных образовательных технологий.

Утверждается такое направление научных исследований образования, как «нейропедагогика», «образовательная нейронаука» (educational neuroscience) или «нейрообразование» [1]. При этом отдельно выделяют нейрообучение, нейропедагогику, нейродидактику. Их задача: разработать и внедрить в образовательную практику психодиагностические и психокоррекционные технологии, обеспечивающие повышение эффективности профессиональной деятельности педагогов и психологов.

Нейронные сети в образовании. Поскольку математический аппарат нейронных сетей является универсальным средством моделирования различных систем, центральную нервную систему человека и его мозг в частности имеет смысл рассматривать как набор разнообразных нейросетей, по-разному обученных и с разнообразными целевыми задачами – а также отличающихся исходной структурой, чье развитие зависит от разнообразных факторов. Сегодня учеными разработаны различные методики определения ментальных и психофизиологических особенностей студента. В частности, определены факторы, влияющие на усвоение материала студентом: мотивация, интеллектуальные способности, психологические особенности, физические факторы, для измерения которых предложен ряд показателей.

При этом возможности онтологии предметной области позволяют решить задачу выявления направлений корректирующих воздействий для осуществления адаптивного управления обучением на основе индивидуальных результатов обучающихся.

Также необходимо уметь оценивать сложность предлагаемого для изучения материала и уровень подготовки студента. Тогда сопоставление этих показателей покажет соответствие сложности материала и уровня обученности. Так, прямая концептуальная сложность учебного модуля равна сумме трех ве-

личин: 1) прямая входная сложность; 2) прямая выходная сложность; 3) прямая внутренняя сложность [2, 3].

С 1980-х годов исследователи в области образования озабочены тем, как измерять вовлеченность студентов в учебный процесс, как управлять ею. Многофакторная модель качества учебного занятия разработана в [4, 5].

Также в университетах России и Китая натренировали модель машинного обучения, показывая ей фото студентов, когда они вовлечены и когда нет. В результате система стала автоматически измерять уровень вовлеченности с помощью видеокамер в аудиториях, и теперь известно, где проходят самые интересные занятия.

Особенность системы состоит в том, что вся информация собирается на дэшборды, что позволяет проследить динамику средней вовлеченности во всем университете, сравнить между собой факультеты или курсы. Если вдруг цвет на интерактивной панели сменился с зеленого на красный, мы можем посмотреть глубже и увидеть, что, по-видимому, какая-то проблема произошла в одной из групп. Таким образом система позволяет оперативно выявить изменения качества занятий [6].

Рекомендации нейронауки в виде четырех столпов эффективного обучения сформулировал Станислас Деан:

Столп 1. Внимание: подчеркивается особая важность внимания в любом процессе обучения.

Столп 2. Активное взаимодействие: «Лучшее – это педагогика, которая делает студента активным, но при этом тщательно ориентируемым на учителя – структурированное обучение с ясной и строгой прогрессией, которая начинается с основ, проверяет их мастерство и строит на них пирамиду смыслов».

Столп 3. Возврат по ошибке: мы учимся на наших ошибках. Ошибка – это триггер внимания. Это источник любопытства, вызывающего когнитивные процессы дознания и анализа. Но это также мощнейший инструментальный процесс обучения.

Столп 4. Консолидация: это переход от медленного, сознательного, требующего усилий мыслительного процесса, к быстрой, бессознательной, автоматической мыслительной работе.

Главное – заставить ученика перейти от осознаваемой к бессознательной работе. Тот, кто действует, не думая о своем действии, освобождает свою рабочую память, которая по определению ограничена и играет роль узкого места для повышения возможностей обучения [7].

Тенденции развития образования. Мир становится все более разнообразным и изменчивым. Человек ежедневно попадает в ситуации неопреде-

ленности, сложности и разнообразия. То, на основании чего мы принимаем те или иные решения и насколько они будут успешны и эффективны, во многом зависит от нашей открытости к изменениям. Открытость к изменениям – это ключевой навык XXI в.

Сегодня предлагается парадигма: «Каждый ученик получает право и возможность самостоятельно определять, на каком уровне он усвоит учебный материал. И если интересы ученика лежат в сфере гуманитарных дисциплин и их он будет изучать на самом высоком уровне, то для изучения естественно-научных дисциплин ученик может выбрать уровень минимальных требований» [8].

В то же время К. Д. Ушинский писал об ученике и воспитании: «Дельное же воспитание должно брать средний путь: должно обогащать человека знаниями и в то же время приучать его пользоваться этими богатствами; а так как оно имеет дело с человеком растущим и развивающимся, умственные потребности которого всё расширяются и будут расширяться, то должно не только удовлетворять потребностям настоящей минуты, но и делать запас на будущее время» [8].

Обратите внимание на слова «оно имеет дело с человеком растущим и развивающимся, умственные потребности которого всё расширяются и будут расширяться». К. Д. Ушинский говорит о том, что ученик еще лишь формируется, его умственные потребности будут расширяться. А значит, он не может на данном этапе адекватно оценить и самостоятельно определить для себя уровень учебного материала.

Таким образом, предлагаемая парадигма обучения, в которой ученик полностью сам определяет для себя уровень требований и учебный материал, не только идет вразрез с классической системой образования, но еще и несостоятельна сама по себе.

В то же время кредитная технология обучения, применяемая для успешного обучения студентов, состоит из множества согласованных факторов, приведенных на рис. [9].

Подход ЮНЕСКО определяет следующие стратегические приоритеты [10]: развитие потенциала ИКТ для трансформации образования через глобальный диалог и сетевое взаимодействие.

При этом исследовательская и пропагандистская деятельность должна быть сосредоточена на исследовании новых технологий и их системном влиянии на модернизацию практики преподавания и обучения. В связи с этим является важным продвижение компетенций и навыков в области ИКТ для учителей и школ.



Рис. Факторы кредитной технологии обучения

Инновации в области применения ИКТ в образовании во многом связаны с искусственным интеллектом и виртуальной (дополненной) реальностью.

Сегодня в сфере образования «Интернет вещей» существенно изменяет сами процессы обучения и преподавания. «Интернет вещей» представляет собой сеть вычислительных устройств, встроенных в предметы повседневного обихода (которые не являются компьютерами и смартфонами), что позволяет им обмениваться данными. «Интернет вещей» оказывает огромное влияние на множество аспектов повседневной жизни. Возможности для применения «Интернета вещей» в сфере образования в будущем практически безграничны, и такие изменения будут иметь значительные последствия.

По мере интенсификации онлайн-взаимодействия между людьми и устройствами общество производит все больше цифровых данных – их объемы сейчас достигли беспрецедентных значений за всю историю человечества. Термин «большие данные» отражает тот факт, что количественный сдвиг такой величины на самом деле представляет собой качественный сдвиг, который требует изменения мышления и появления новых типов кадровой и технической инфраструктуры.

Что касается программирования, то все компьютерные программы, по сути, представляют собой алгоритмы, которые определяют способ выполнения той или иной задачи. Обучение программированию ориентировано на формирование у учащихся навыков, необходимых для разработки компьютерных приложений. Это схоже с тем, как сначала дети учатся писать, чтобы

уметь формулировать и выражать свои мысли и иметь возможность ими делиться, – точно так же затем они учатся написанию программного кода, чтобы выражать свои мысли и делиться ими уже по-новому в новой среде.

Использование новых технологий влечет за собой появление у учителей новых ролей, предполагающих применение новых педагогических подходов и методик в обучении учителей. Профессиональное развитие учителей станет критически важным элементом усовершенствования образовательного процесса.

В рекомендациях ЮНЕСКО компетенции, связанные с применением ИКТ в образовательном процессе, можно распределить по трем уровням («Получение знаний», «Освоение знаний» и «Создание знаний»). Каждый уровень определяет стандартный способ использования технологий учителями:

- на первом уровне учителя, как правило, используют технологии для дополнения обычной работы в классе;
- на втором – переходят к расширенному использованию возможностей технологий и меняют методы преподавания и работы учащихся;
- на третьем уровне происходит трансформация, в рамках которой учителя и учащиеся создают знания сами и вырабатывают инновационные стратегии, функционирующие на самом высоком уровне таксономии Блума.

В рамках каждого уровня могут быть представлены одни и те же аспекты образовательного процесса, однако от уровня к уровню возрастает степень сложности и квалификации, необходимой для применения технологий в интересах достижения образовательных целей.

Эти уровни представляют последовательные этапы внедрения ИКТ в образовательный процесс, приводящие к качественному изменению учебного процесса.

Список литературы

1. Бажанов В. А., Шкурко Ю. С. Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов // Педагогика. 2018. № 8. С. 29–38.
2. Казаченок В. В., Мандрик П. А. Система дистанционного дополнительного обучения школьников при факультете прикладной математики и информатики БГУ // Вышэйшая школа. 2015. № 6. С. 23–26.
3. Лаптев В. В. Модель предметной области и оценка ее сложности в обучающей системе по программированию // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. Управление, вычисл. техн. информ. 2010. № 2. С. 35–44.
4. Вальдхер Ф., Вальтер К. Дидактика и практика. Идеи и методы для преподавания в вузах // Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2009. 101 с.

5. Таранчук В. Б., Куликович В. А. Об использовании системы Mathematica при подготовке и распространении интерактивных графических приложений // Весці БДПУ. Серыя 3. 2015. № 2 (84). С. 58–64.

6. Зачем нейросеть следит за студентами // Инвест-Форсайт. Деловой журнал. 2018. URL: <https://www.if24.ru/zachem-nejroset-sledit-za-studentami/>

7. Корелов С. Как повысить эффективность обучения // Medium. 2018. URL: https://medium.com/@sergey_57776/%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%B8%D1%82%D1%8C-%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C-%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-b193e8dc7048

8. Сравнительный анализ целей образования в нашей стране в 1950-е годы XX века и в нынешнее время // Искусственный интеллект. ИТ Новости. 2017. URL: http://ai-news.ru//2017/12/sravnitelnyj_analiz_celej_obrazovaniya_v_nashej_strane_v_1950_e_gody_x.html

9. Тургинбаева А. Н., Абдримова А. А. Инновации в сфере образования // Научный форум: Инновационная наука: сб. ст. по материалам IV междунар. науч.-практ. конф. № 3(4). М.: Изд. «МЦНО», 2017. С. 48–54.

10. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО // Paris: ИИТО ЮНЕСКО, 2018. 70 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Рассматриваются сущностная характеристика, способы и средства управления эффективностью учебной деятельности студента. Представлен анализ результатов опытно-экспериментальной работы, которая осуществлялась в Белорусском национальном техническом университете.

Ключевые слова: учебная деятельность студента, эффективность, управление, познавательная активность, мотивация, готовность к успешному усвоению учебного материала.

T. N. Kanashevich

e-mail: kanashevich77@gmail.com

Belarusian National Technical University

THEORETICAL ASPECTS OF MANAGING THE EFFECTIVENESS OF STUDENT'S EDUCATIONAL ACTIVITY

The article discusses the essential characteristics, methods and means of managing the effectiveness of student's learning activities. There are the analysis of the results obtained during the pilot work which was carry out at the Belarusian National Technical University.

Keywords: student's educational activity, efficiency, management, cognitive activity, motivation, readiness for successful assimilation of educational material.

На фоне происходящих в настоящее время преобразований во всех сферах жизни и деятельности человека особое значение приобретает повышение качества подготовки специалистов с высшим образованием. Такое положение обуславливает необходимость изменения требований к результатам подготовки специалистов, а следовательно, и к ее нормативному обеспечению, перспективному планированию, организации и осуществлению, в связи с чем возникает потребность в определении и разработке стратегии эффективного

педагогического управления современным образовательным процессом в учреждении высшего образования.

Учебная деятельность рассматривается исследователями (Е. В. Воробьевой, И. И. Ильясовым, И. В. Лежниковой, М. В. Полянцевой, Е. Г. Таревой и другими) как одна из основных форм процесса учения, непосредственно направленного на приобретение различных знаний, умений, навыков, освоение способов действий. М. И. Дьяченко определяет учебную деятельность как проявляемую обучающимися мотивированную активность при достижении целей учения [1]. Данная позиция позволяет связывать учебную деятельность с такими категориями, как «сознание», «мотивация» и «активность». С точки зрения психологии деятельность по определению является осознаваемой и предполагает некоторую активность ее субъекта, поскольку в структуре деятельности обязательно присутствуют целевая установка, планирование, контроль полученных результатов и при необходимости их коррекция. Активность субъекта определяется уровнем и характером мотивации как проявлением потребности, обеспечивающей продуктивность учебной деятельности и придающей ей смысл.

В исследовании под учебной деятельностью мы понимаем осознанную, целенаправленную, управляемую и контролируруемую активность индивида по приобретению знаний, овладению умениями и способами деятельности.

Категория «эффективность» различными авторами соотносится, с одной стороны, с оценкой производимого результата (Н. Г. Низовкина, Г. А. Маховикова и др.), с другой – с сопоставлением этого результата и затратами на его получение (А. С. Головачев, И. В. Головачева, Э. А. Лутохина и др.). Как характеристика какого-либо процесса эффективность позволяет определить его экономическую, интеллектуальную, физическую оправданность в конкретных условиях. С философской точки зрения А. И. Субетто характеризует эффективность как одну из мер качества системы или процесса [2]. Данная мера многоаспектна и может использоваться при оценке как степени пригодности процессов к выполнению поставленных целей, задач, удовлетворению потребностей, так и к оптимизации систем и процессов в формальных и неформальных смыслах и качеству управления. Как экономическая категория «эффективность» понимается специалистами в тесной связи с результативностью процесса, операции, проекта. Подобным образом эффективность может быть определена и относительно образовательного процесса. Например, А. М. Новиков рассматривает категорию эффективности через достижение поставленных педагогических целей, определяемых принятой технологией обучения, воспитания и развития и оцениваемых по критериям оптимальности организации педагогического процесса.

На наш взгляд, эффективность учебной деятельности студента следует рассматривать через степень овладения им специальными интеллектуальными

ми и практическими умениями в соответствии с требованиями к образовательному результату и полнотой реализации индивидуальных образовательных возможностей и потребностей в установленный учебной программой промежуток времени или в более короткие сроки. Студенты – эта та категория обучающихся, для которой учебная деятельность не является новой. Они способны не только осуществлять ее сознательно, самостоятельно и продуктивно, но и с учетом полученного опыта обладают определенным стилем ее реализации.

В соответствии со спецификой учебной деятельности студента важным условием обеспечения ее эффективности является грамотное педагогическое управление – «целенаправленный и постоянный процесс воздействия субъекта управления на объект управления» [3]. С точки зрения Г. В. Атаманчука, управление – это целеполагающее, т. е. созидательное, продуманное, организующее и регулирующее воздействие людей на собственную общественную жизнедеятельность, которое может быть осуществлено как непосредственно (в формах самоуправления), так и через специально созданные органы и структуры» [4]. Следовательно, целесообразно рассматривать управление учебной деятельностью студента как внешне, так и внутренне организуемый процесс. Внутренний процесс управления (самоуправление) реализуется самим обучающимся, внешний – предполагает регулирующее и координирующее воздействие педагога. Для внутреннего управления учебной деятельностью важными условиями являются высокая мотивация к получению новых знаний, убежденность в собственной способности достигнуть успеха, наличие представлений об эталоне результата, возможностей его сопоставления с промежуточными результатами учебной деятельности, вариативность в способах, времени и месте получения учебной информации для самостоятельной работы.

В концепции педагогического (внешнего) управления учебной деятельностью студентов Е. Ю. Игнатьева отмечает следующие его функции:

- мотивация, основанная на принятии студентами идеи свободы выбора и ответственности за учебные результаты, создании ситуаций событийной общности;
- планирование посредством совместного (преподаватель и студенты) формирования индивидуальных и групповых целей изучения модуля (предметных и личностных), планирование индивидуальных и групповых маршрутов овладения учебным содержанием;
- организация целостного образовательного процесса на основе осуществления индивидуальных образовательных маршрутов;
- оперативная координация действий всеми участниками образовательного процесса на основе понимания общих предметных и личностных целей, интересов, предпочтений;

- приоритетность само- и взаимоконтроля над внешним контролем;
- коррекция, актуализирующая потребность участников образовательного процесса в изменениях себя и своей деятельности;
- системность коммуникативного взаимодействия, возникающего в информационной образовательной среде, обеспечивающего мобильность и гибкость в выборе различных моделей организации обучения на основе информационно-обменных процессов в системе «человек – информация – человек» [5].

При рассмотрении психологических аспектов управленческой деятельности С. И. Самыгин и А. М. Руденко к основным функциям относят: прогнозирование и планирование, организацию, координацию и регулирование, мотивацию, контроль, учет и анализ.

На основании изучения результатов психолого-педагогических исследований мы придерживаемся позиции, что процесс педагогического управления реализует следующие взаимосвязанные функции: мотивацию, планирование на основе прогнозирования, организацию, включающую координацию и регулирование, и контроль в сочетании с самоконтролем.

Таким образом, педагогическое управление эффективностью учебной деятельности осуществляется посредством:

- организации взаимодействия между педагогом и обучающимся (реализуется управление активностью, самостоятельностью учебной деятельности);
- определения круга и глубины изучаемого содержания (осуществляется управление избирательностью, целенаправленностью учебной деятельности);
- использования средств и проведения мероприятий диагностики и контроля овладения компетенциями (используется управление результативностью, обязательностью учебной деятельности).

В основе управления активностью и самостоятельностью учебной деятельности студента лежит педагогическое воздействие на *формирование устойчивой познавательной мотивации*, что обеспечивает внутренний стимул для качественного овладения студентом учебным содержанием. При управлении целенаправленностью и избирательностью учебной деятельности педагогическое воздействие направлено на *создание условий для осознанной продуктивной работы обучающегося с учебным материалом на основе значимости его содержания для достижения поставленной цели*. Управление обязательностью и результативностью проявляется в *гарантии возможности систематического анализа результатов учебной деятельности и сопоставления их с желаемым результатом (эталонем), в обеспечении содержательной и процессуальной взаимосвязи двух последовательных образовательных этапов*.

С целью апробации предлагаемой системы управления эффективностью учебной деятельностью студентов нами был проведен ряд самостоятельных

исследований, направленных на оценку продуктивности каждой из ее составляющих:

- подсистемы диагностики, включающей технологию разработки соответствующего инструментария, способа расчета эффективности учебной деятельности студента и студенческой группы, методики мониторинга эффективности учебной деятельности студентов 1–2 курсов (участие приняли 573 студента и 14 преподавателей, 7 деканов факультетов БНТУ);
- подсистемы обеспечения готовности к успешному усвоению учебного содержания в учреждении высшего образования (участие приняли 505 студентов и 6 преподавателей БНТУ);
- подсистемы управления учебно-познавательной мотивацией студентов (участие приняли 59 студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ), выявления динамики профессионального самоопределения студентов в процессе обучения (участие приняли около 2000 студентов БНТУ);
- подсистемы методического сопровождения преподавания учебной дисциплины в техническом университете на примере преподавании учебной дисциплины «Физика» при использовании интерактивного учебно-практического комплекса (участие приняли 78 студентов первого курса механико-технологического факультета БНТУ);
- подсистемы управления учебной активностью студентов в образовательном процессе учреждения высшего образования на примере преподавания учебной дисциплины «Электротехника и электроника» (участие приняли 102 студента энергетического факультета).

На основании проведенного анализа и оценки полученных результатов опытно-экспериментальной работы можно сделать вывод, что применение обновленной подсистемы методического сопровождения преподавания учебной дисциплины, включающей целенаправленную работу по развитию мотивации, использованию модульно-компетентностной модели обучения и интерактивного учебно-практического комплекса, в среднем позволяет повысить эффективность учебной деятельности студентов на 12 %. Проведение специальной работы по управлению готовностью студента к осуществлению эффективной учебной деятельности свидетельствует об улучшении качества образовательных результатов в среднем на 19 %. При внедрении подсистемы мониторинга эффективности учебной деятельности студентов аналогичный показатель в среднем составляет 20 %.

Следовательно, основные результаты проведенной работы свидетельствуют о продуктивности предлагаемой системы управления эффективностью учебной деятельности студентов и подтверждают целесообразность ее целостного внедрения в образовательный процесс учреждения высшего образования.

Список литературы

1. Дьяченко М. И. Учебная деятельность // Краткий психологический словарь: Личность, образование, самообразование, профессия / под общ. ред. Л. А. Кандыбович. Минск: Нар. света, 1996. 302 с.
2. Субетто А. И. Квалитология образования: основания, синтез. М.; СПб.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2000. 220 с.
3. Яйлаханов С. В. Управление учебной деятельностью в условиях информатизации образования. URL: <https://pravo.studio/pravo-rossii-administrativnoe/ponyatie-upravleniya-61170.html>. Дата доступа: 15.03.2018.
4. Атаманчук Г. В. Понятие управления. URL: <https://pravo.studio/pravo-rossii-administrativnoe/ponyatie-upravleniya-61170.html>. Дата доступа : 15.03.2018.
5. Игнатьева Е. Ю. Педагогическое управление учебной деятельностью студентов современного вуза: монография. СПб.: Изд-во «Лема», 2012. 300 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА С ПОМОЩЬЮ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ

Предлагается модель прогнозирования успешности обучения студента на основе байесовской сети, построенная на показателях текущей учебной деятельности обучающегося. Приведены результаты эксперимента по применению данной модели для прогнозирования успешности усвоения дисциплины, реализуемой с использованием системы электронного обучения Сибирского федерального университета

Ключевые слова: *прогнозирование успешности обучения, байесовская сеть.*

Tatiana A. Kustitskaya¹

¹e-mail: tkustitskaya@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

PREDICTING STUDENTS' SUCCESS IN LEARNING USING BAYESIAN NETWORK

The study proposes a model of predicting students' success in learning, based on a Bayesian network, which includes the indicators of students' current educational activities. An experiment was conducted to apply this model to predict the success of mastering a discipline, implemented using an e-learning system of Siberian Federal university. The results of the experiment are presented.

Keywords: *predicting learning success, Bayesian network.*

Для успешного управления учебным процессом с помощью автоматизированных информационных систем необходима модель прогнозирования успешности обучения, которая позволяла бы на ранних этапах по показателям текущей деятельности обучающихся выявлять угрозы для результативности обучения и принять меры для интенсификации учебной деятельности.

При построении моделей различных аспектов обучения успешно используются методы анализа данных, в том числе основанные на байесовском подходе к прогнозированию. В качестве примера можно привести основанные

на байесовских сетях модели оценки уровня сформированности компетенций [1], диагностики знаний в компьютерных системах тестирования [2], прогнозирования успешности изучения математических дисциплин на основе личностных характеристик студентов [3].

В данном исследовании для построения модели прогнозирования успешности обучения студента также используется байесовская сеть как удобный и наглядный инструмент описания и нахождения причинно-следственных связей между событиями, хорошо приспособленный к постепенному накоплению информации.

Построение байесовской сети. Байесовская сеть доверия – это графическая вероятностная модель, представляющая собой ациклический ориентированный граф, вершинами которого выступают случайные события, а дуги обозначают существование непосредственной причинно-следственной связи между вершинами и направлены от причины к следствию. Вычисление вероятностей событий в сети происходит с использованием закона умножения вероятностей и теоремы Байеса.

Обучение байесовской сети заключается в определении структуры графа и присвоении вершинам весов априорных безусловных и условных вероятностей наступления событий. На этапе прогнозирования по поступающей информации о наступлении тех или иных событий (т.е. при поступлении так называемых свидетельств) вычисляются апостериорные вероятности событий-вершин.

В нашем случае будем рассматривать причинно-следственные связи следующим образом: события-причины – это показатели учебной активности студента, а события-следствия – получение им той или иной итоговой оценки по дисциплине.

Итоговую оценку студента обозначим M . Значения этой случайной величины: 1 – студент не явился на экзамен, 2 – студент получил оценку «неудовлетворительно», 3, 4, 5 – это, соответственно, оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Следуя [4], в качестве показателей учебной активности выделим дисциплинированность, качество знаний, упорство при самостоятельной работе.

Для оценки дисциплинированности студента будем использовать показатели посещаемости аудиторных занятий. Введем две последовательности дискретных случайных величин

$$\{X_lec_i\}_{i=1}^{n_weeks} \quad \{X_prac_i\}_{i=1}^{n_weeks},$$

где n_weeks – число учебных недель в семестре. Значения случайных величин: X_lec_i – число лекционных занятий, а X_prac_i – число практических занятий, посещенных студентом к концу i -й недели.

Для оценки качества знаний можно использовать:

$\{Y_j\}_{j=1}^{n_contr}$ – оценки, получаемые студентом в рамках аудиторной работы (за письменные контрольные работы, за работу на практических занятиях и т. д.), где n_contr – число контрольных мероприятий в семестре. Значение случайной величины Y_j – оценка за j -е контрольное мероприятие.

$\{Z_k\}_{k=1}^{n_home}$ – оценки, получаемые студентом за самостоятельную работу вне аудиторных занятий (тесты, проводимые в системе электронного обучения, типовые расчеты и т. д.), где n_home – число контрольных мероприятий в семестре. Значение случайной величины Z_k – оценка за k -й вид самостоятельной работы.

Упорство при выполнении самостоятельной работы может быть измерено с помощью числа попыток выполнить задание (в данном исследовании – это число попыток студента выполнить тест в электронных курсах). Для учета этого параметра введем последовательность случайных величин $\{R_k\}_{k=1}^{n_home}$, характеризующих усилия, затраченные студентом на выполнение k -го вида самостоятельной работы (0 – студент не совершал попыток выполнить задание, 1 – студент совершил одну попытку, 2 – более одной попытки, но не исчерпал все возможные попытки, 3 – совершил максимальное допустимое число попыток)

Ясно, что вероятность того или иного значения величины R_k тесно связана со значениями Z_k . Например, если студент с первой попытки прошел тестирование на максимально возможный балл, ему нет смысла совершать дальнейшие попытки.

Делаем допущение о независимости случайных величин X_lec_i , X_prac_i , Y_j , Z_k . В результате получаем следующую структуру байесовской сети для i -й недели обучения (рис. 1)

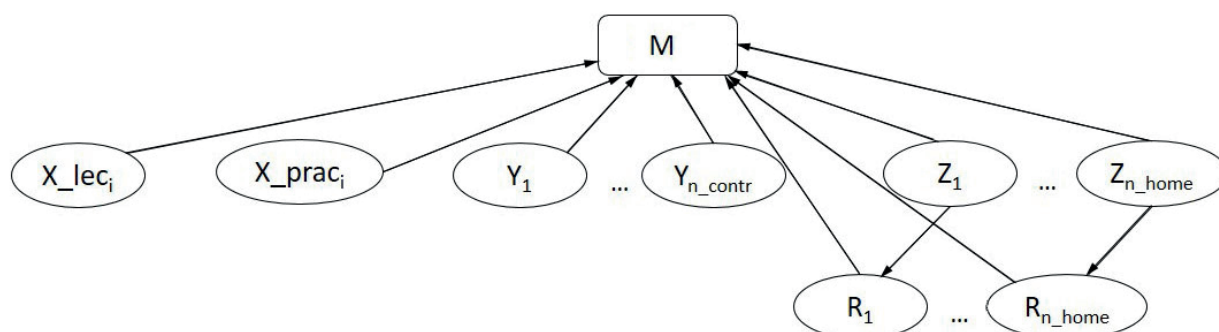


Рис. 1. Структура байесовской сети

В рамках данного исследования байесовская сеть была построена для мониторинга изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика», реализуемого с применением электронного курса по смешанной модели обучения. Априорные вероятности $P(M)$, $P(X_{lec_i}/R)$, $P(X_{prac_i}/R)$, $P(Y_j/R)$, $P(Z_k/R)$, $P(R_k/M, Z_k)$ были получены в результате обработки статистических данных о текущей успеваемости и итоговых оценках 95 человек, изучавших дисциплину в 2016/17 и 2017/18 учебных годах. В частности, были получены следующие оценки априорных вероятностей итоговых оценок:

$$P(M = 1) = 0,23; P(M = 2) = 0,24; P(M = 3) = 0,17;$$

$$P(M = 4) = 0,2; P(M = 5) = 0,16.$$

Модель прогнозирования на основе байесовской сети. Считаем, что студент успешно усвоил дисциплину, если он получил положительную оценку на экзамене.

На основе поступающих в байесовскую сеть свидетельств об учебной активности студента, в любой момент в течение учебного семестра вычисляется апостериорная вероятность получения положительной оценки ($M = 3, 4, 5$). Если она превышает 0,5, то студент классифицируется как «успевающий по дисциплине», в противном случае – как «неуспевающий по дисциплине».

Байесовская сеть и классификатор на ее основе были написаны на языке программирования R с использованием средств пакета gRain [5].

Апробация модели прогнозирования заключалась в прогнозировании итоговых оценок студентов, изучавших эту же дисциплину в 2018/19 учебном году (34 человека). По окончании каждой учебной недели сведения о посещаемости, успеваемости и числе предпринятых попыток тестирования в электронном курсе заносились в качестве свидетельств в байесовскую сеть, и для каждого студента вычислялись апостериорные вероятности получения различных итоговых оценок, после чего он классифицировался как «успевающий» или «неуспевающий».

После проведения экзамена по дисциплине полученные студентами контрольной группы оценки были сопоставлены с прогнозными. И для каждой учебной недели семестра была определена точность классификации студентов на «успевающих и неуспевающих». Результаты приведены на рис. 2.

Значение, соответствующее нулевой неделе – это точность классификации студентов по априорным вероятностям итоговых оценок. Из рис. 2 видно, что начиная с 5 учебной недели точность классификации превышает 80 %.

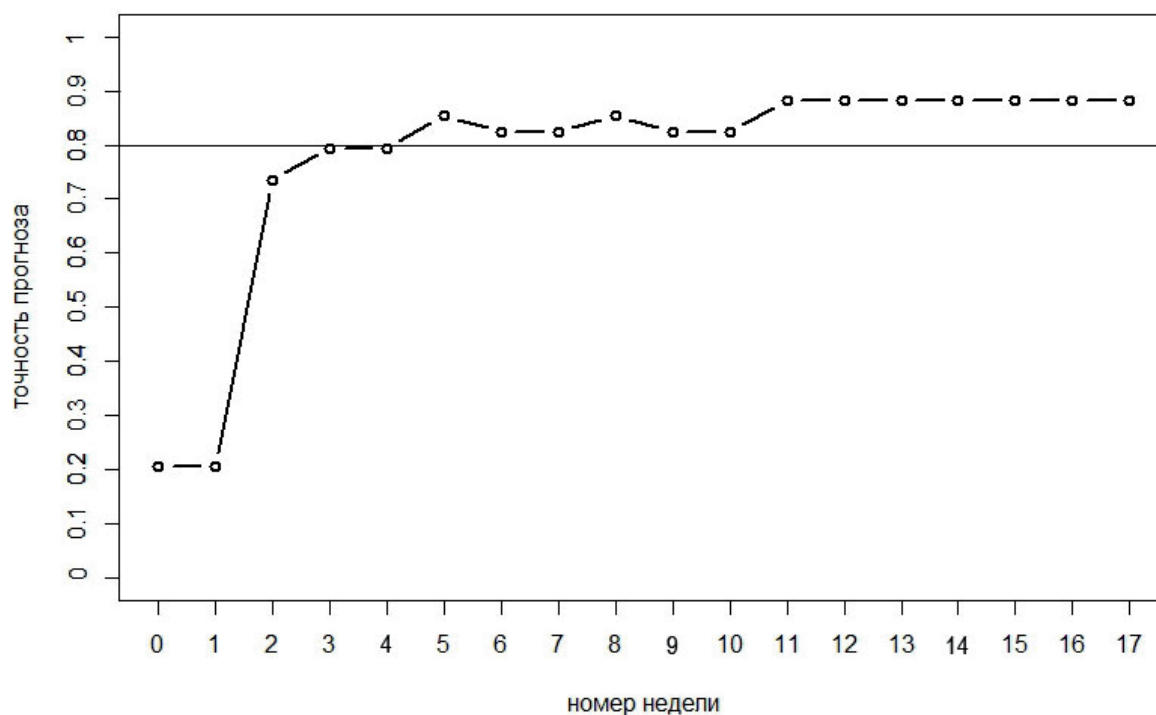


Рис. 2. Точность прогнозирования успеваемости студентов

Описанная в работе модель прогнозирования может служить удобным инструментом для мониторинга учебного процесса в автоматизированных системах. Ее достоинством является то, что признаки неуспешности студента в освоении дисциплины могут быть выявлены в первые недели учебного семестра. Это позволит либо студенту вовремя принять меры по увеличению собственной активности, либо преподавателю и администрации своевременно принять меры воспитательного характера.

В дальнейшем предполагается повысить предсказательную точность модели:

- включив в сеть другие показатели учебной активности студентов (оценок за работу на практических занятиях; времени, затраченного на попытки тестирования в электронному курсу);
- увеличив объем обучающей выборки за счет новых студентов, проходящих обучение по дисциплине. Это позволит более точно определять априорные вероятности, а также позволит отказаться от предположения о независимости показателей учебной активности, использованном в данной модели.

Список литературы

1. Хлопотов М. В. Применение байесовской сети при построении моделей обучающихся для оценки уровня сформированности компетенций//

Интернет-журнал «Наукоеведение», вып. 5 (24). М.: Наукоеведение, 2015. 28 с.
URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/20TVN514.pdf>, свободный. Загл. с экрана.

2. Сологуб Г. Б. Построение и использование байесовской сети для моделирования знаний студента в интеллектуальной системе тестирования // Компьютерные инструменты в образовании, 2012, № 2, С. 40–48

3. Bekele, Rahel & Menzel, Wolfgang. (2005). A Bayesian Approach to Predict Performance of a Student (BAPPS): A Case with Ethiopian Students // The IASTED Conference Artificial Intelligence and Applications, AIA 2005, Innsbruck, Austria, February 2005. P. 189-194.

4. Носков М. В., Сомова М. В., Федотова И. М. Управление успешностью обучения студента на основе марковской модели // Информатика и образование. 2018. № 10. С. 4–11.

5. Hojsgaard S. Bayesian networks in R with gRain package // R. Journal of Statistical Software. 2012. Vol. 46, No. 10. P. 1–26.

М. П. Лапчик¹, М. И. Рагулина², С. Р. Удалов³, Г. А. Федорова⁴
e-mail: ¹lapchik@omsk.edu, ²ragulina@omgpu.ru, ³udalov@omgpu.ru,
⁴fedorova-ga@omgpu.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ С РАБОТАЮЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ

Обсуждается проблема развития коммуникативных компонентов ИКТ-компетентности будущих бакалавров образования в условиях дистанционного взаимодействия студентов и учителей на основе информационно-коммуникационных технологий. Сформулированы специальные коммуникативные ИТК-компетенции и соответствующие им образовательные результаты, разработана методика дистанционного творческого взаимодействия студентов и учителей, совместно реализующих учебно-методические и исследовательские проекты. Обобщаются условия эффективного развития дистанционного взаимодействия студентов и учителей на основе социального партнерства школы и вуза.

Ключевые слова: *бакалавр образования, ИКТ-компетентность, виртуальные творческие группы; социальное партнерство.*

Mikhail P. Lapchik¹, Marina I. Ragulina²,
Sergey R. Udalov³, Galina A. Fedorova⁴
e-mail: ¹lapchik@omsk.edu, ²ragulina@omgpu.ru, ³udalov@omgpu.ru,
⁴fedorova-ga@omgpu.ru

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPONENTS ICT COMPETENCE OF FUTURE BACHELORS OF EDUCATION IN THE CONDITIONS OF PROFESSIONAL COMMUNICATION WITH WORKING TEACHERS

The article discusses the problem of developing the communicative components of ICT competence of future bachelors of education in the conditions of remote interaction of students and teachers based on information and communication technologies. The authors formulated special communicative ITK-

competencies and corresponding educational results, developed a method of remote creative interaction of students and teachers, jointly implementing educational and methodical and research projects. The conditions for the effective development of distance interaction between students and teachers on the basis of social partnership between the school and the university are summarized.

Keywords: *bachelor of education, ICT competence, virtual creative groups; social partnership.*

В научно-педагогических публикациях последних лет обсуждается проблема активизации коммуникативной деятельности участников образовательного процесса. С одной стороны, в школах востребована организация продуктивного сотрудничества обучающихся, педагогов в условиях активного применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), создающих дополнительный потенциал для сотрудничества в формах «учитель – ученик», «ученик – ученик» [1]. С другой стороны, значимой характеристикой компетентности педагога является мотивированное стремление к взаимодействию с коллегами в сети с целью разработки и апробации новых методик обучения. Дополнительные условия для освоения технологий информационного взаимодействия создаются виртуальными методическими объединениями педагогов. На основе разнообразных форм продуктивного сотрудничества (вебинары, форумы, дистанционные мастер-классы и др.) учителя осваивают технологии, которые в дальнейшем могут применять при работе с учащимися [2]. Следовательно, современная система подготовки бакалавров образования должна обеспечить формирование и развитие соответствующих компетенций.

Несмотря на то что требования к ИКТ-компетентности педагогических кадров достаточно широко освещены в отечественных и зарубежных исследованиях [3; 4; 6; 7], проблема подготовки будущих бакалавров образования в обстановке их дистанционного взаимодействия и сотрудничества с работающими учителями с целью развития специальных коммуникативных ИКТ-компетенций студентов все еще остается актуальной и пока еще слабо разрешается в системе подготовки бакалавров образования.

В перечне требований, обеспечивающих подготовку бакалавров образования в сфере коммуникации, в последней версии ФГОС среди универсальных и общепрофессиональных компетенций имеются такие как: «способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3); способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках (УК-4); способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов

образования в течение всей жизни (УК-6); способность организовать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ОПК-3); способность взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ (ОПК-7)» [5].

Таблица

Перечень специальных коммуникативных ИКТ-компетенций
и требования к образовательным результатам бакалавров образования

Коммуникативные ИКТ-компетенции	Требования к образовательным результатам
СК-1. Способность к компьютерно-опосредованному профессиональному общению	Знать и соблюдать этические нормы коммуникации в электронной среде взаимодействия; Уметь применять понятийный аппарат компьютерно-опосредованной коммуникации делового общения в профессиональном сообществе; Владеть ИКТ и инструментальными средствами диагностики и самодиагностики уровня коммуникативной ИКТ-компетентности
СК-2. Способность к взаимодействию и работе в команде с преподавателями вуза и учителями	Знать технологии организации эффективной командной работы в электронной образовательной среде; Уметь создавать комфортную среду для удаленной командной работы в профессиональном сообществе; Владеть навыками коллективного создания электронных ресурсов в условиях удаленного взаимодействия участников команды
СК-3. Способность к организации продуктивного сотрудничества учащихся в процессе творческой, исследовательской деятельности	Знать виды компьютерной поддержки проектной деятельности учащихся; Уметь строить диалог с группой учащихся для обсуждения результатов творческого взаимодействия; Владеть навыками организации сотрудничества учащихся для эффективной творческой работы
СК-4. Способность проектировать индивидуальную траекторию профессионального развития и самосовершенствования	Знать основные формы профессионального развития в информационно-образовательной среде; Уметь эффективно использовать средства ИКТ для представления результатов своей педагогической деятельности; Владеть приемами систематизации, обобщения и представления собственного методического опыта применения ИКТ в условиях дистанционного взаимодействия с профессиональным сообществом

Вместе с тем нами были введены специальные коммуникативные компетенции, формирование которых может быть обеспечено средствами ИКТ только в режиме непосредственного взаимодействия с практикующими учителями (табл.).

Развитие рассмотренных специальных коммуникативных ИКТ-компетенций бакалавров образования осуществляется на факультете математики, информатики, физики и технологии Омского государственного педагогического университета в условиях социального партнерства школы и вуза. При этом создаются *виртуальные методические творческие группы*, в которые входят преподаватели вуза, студенты и учителя. Экспериментальное обучение студентов проводится при изучении дисциплин «Технологии дистанционного и смешанного обучения» (7-й семестр) и «Компьютерные телекоммуникации во внеурочной деятельности» (9-й семестр).

Методика дистанционного взаимодействия предполагает совместную реализацию плановых учебно-методических и исследовательских проектов: 1) разработка и апробация образовательного контента электронного курса (комплекса ЭОР) с целью эффективного применения дистанционных образовательных технологий, технологий смешанного обучения предмету; 2) разработка и проведение творческих, исследовательских предметных и межпредметных телекоммуникационных проектов для школьников. В ходе выполнения учебно-методических проектов в группах студентов и учителей реализуется дистанционное обсуждение телекоммуникационных проектов для школьников, электронного контента по предмету; осваиваются приемы деятельности сетевого координатора по организации взаимодействия участников проекта; в интернет-ресурсах общего доступа проводится анализ и обсуждение итогов апробации проектов, электронного контента и результатов обучения в группах учащихся. По результатам такой деятельности совместно подготавливаются учебно-методические материалы, осуществляется их презентация в ходе вебинаров, мастер-классов городского или регионального уровня, участие в чат-дискуссиях, форумах, создание коллективных интернет-ресурсов. Наиболее значимые результаты размещаются web-портфолио. Если учебно-методический проект выполнял еще и исследовательские задачи, то полученные результаты публикуются в материалах интернет-конференций.

Компьютерно-опосредованная коммуникация участников виртуальных методических творческих групп проходит в *режиме* применения следующих технологий: компьютерная аудио- или видеоконференцсвязь, форумы, групповые чаты, технологии Web 2.0. Будущий педагог получает дополнительные возможности уже на этапе обучения в педагогическом вузе «погрузиться» в среду активного профессионального взаимодействия. Описанное взаимодействие осуществляется на базе нескольких школ г. Омска и области с учетом

имеющихся технико-технологических, кадровых условий и направленности учебно-методической работы.

Обозначим условия эффективного развития дистанционного взаимодействия студентов и учителей на основе социального партнерства школы и вуза:

1. Расширение требований к ИКТ-компетентности будущих бакалавров образования на основе введения специальных коммуникативных компетенций, овладение которыми возможно только в режиме непосредственного взаимодействия с практикующими учителями.

2. Ориентация обучения студентов на активное включение в процесс практического внедрения ИКТ в общеобразовательных организациях – социальных партнерах педвуза.

3. Создание виртуальных методических творческих групп студентов, учителей и преподавателей педвуза, командная работа которых направлена на разработку и проведение телекоммуникационных проектов, электронных предметных курсов для школьников и реализацию продуктивного сотрудничества учащихся в процессе творческой, исследовательской деятельности.

4. Инициация продуктивного компьютерно-опосредованного профессионального общения и совместной образовательной деятельности всех участников виртуальных творческих групп.

5. Представление участниками виртуальных творческих групп учебно-методических материалов в web-портфолио, научно-практических Интернет-конференциях, вебинарах, дистанционных мастер-классах, форумах в сочетании с перманентной коллективной работой в сервисах Web 2.0.

Список литературы

1. Durksen T. L., Klassen R. M., Daniels L. M. Motivation and collaboration: The keys to a developmental framework for teachers' professional learning // Teaching and Teacher Education. 2017. Vol. 67. P. 53–66. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.011>

2. Hao Y., Lee K. S. Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics // Computers in Human Behavior.–2015. Vol. 48. P. 1–8. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028>

3. Лапчик М. П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования: учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 182 с.

4. Хеннер Е. К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования. 3-е изд. (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

5. 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

6. Almerich G., Orellana N., Suárez-Rodríguez J., Díaz-García I. Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. // *Computers and Education*. 2016. Vol. 100. P. 110–125. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>

7. Tondeur J., Aesaert K., Prestridge S., Consuegra E. A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies // *Computers and Education*. 2018. Vol. 122. P. 32–42 URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ

Рассмотрены вопросы применения дистанционных технологий обучения в организации исследовательской деятельности будущих инженеров при изучении математики.

Ключевые слова: дистанционный курс, исследовательская деятельность, самостоятельная работа, математическая подготовка, адаптация, будущий инженер.

Natalya A. Lozovaya

e-mail: lozovayanat@mail.ru

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

ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITY OF FUTURE ENGINEERS IN THE CONDITIONS OF THE REMOTE COURSE ON MATHEMATICS

The paper considers the application of distance learning technologies in the organization of research activities of future engineers in the study of mathematics. The organization of independent work in the process of studying a distance learning course allows students to be involved in effective research activities taking into account the individual characteristics of future engineers based on the cyclical nature of the learning process.

Keywords: distance course, research activity, independent work, mathematical preparation, adaptation, future engineer.

При масштабном развитии науки и техники усиливается роль математического знания посредством использования прикладных компьютерных программ. Передовые разработки в области информационных технологий, информатизации производства актуализируют постановку и поиск решения

производственных задач в плоскости математической подготовки будущих инженеров. Квалифицированному специалисту необходимо быть готовым адаптировать имеющиеся знания к современным условиям, поиску недостающей информации, профессиональной переподготовке, что сопряжено с самостоятельной исследовательской деятельностью.

В связи с развитием дистанционных технологий и электронного обучения [1], распространением онлайн-курсов в непрерывном образовании [2] актуален вопрос вовлечения обучающихся в исследовательскую деятельность в условиях дистанционных обучающих курсов в процессе математической подготовки. В рамках данной работы рассматриваются возможности организации самостоятельного исследования будущих инженеров в условиях дистанционного курса по математике с целью приобретения математического знания и опыта проведения исследования.

Обзор литературы. К настоящему времени вопросам разработки и внедрения в учебный процесс дистанционных курсов, имеющих большой дидактический потенциал в организации самостоятельной работы обучающихся, посвящены работы многих современных исследователей и методистов. В работе Б. А. Бурняшова проведен анализ реализации электронного обучения на основе персонализации по сценариям: «расширение автономности обучающегося», «самообразование, дифференцированное и адаптивное обучение», и обоснована возможность индивидуального подхода при реализации перечисленных сценариев [3]. Исследование В. А. Шершневой, Ю. В. Вайнштейн и Т. О. Кочетковой посвящено разработке адаптивной системы обучения в электронной среде, в которой предметная область структурируется в виде последовательных термов. Они имеют три редакции, связанные с уровнем сформированности математической компетентности у каждого обучающегося, который определяется, например, посредством тестирования [4, с. 166]. Предложенная адаптивная система является оригинальной, помогает выстроить индивидуальную образовательную траекторию для каждого обучающегося, организовать его самостоятельную работу в зависимости от личностных возможностей. В работе Л. В. Шкериной, П. П. Дьячук и М. К. Грицкова выявлены и обоснованы возможности проблемной среды при научении решению математических задач для перехода студента от фазы неустойчивости к самоорганизации учебной деятельности [5].

В рамках дистанционных курсов, с одной стороны, у преподавателя появляется возможность организации учебного процесса с помощью размещенных в электронной среде разработанных учебных и контрольно-измерительных материалов на основе онлайн и офлайн взаимодействия со студентами. С другой стороны, у студентов появляется доступ к размещенным материалам

в любое время, возможность самоконтроля, взаимодействия друг с другом и преподавателем. Реализация дистанционных курсов позволяет вовлекать студентов в самостоятельную деятельность по индивидуальным сценариям, а организация индивидуальной самостоятельной работы обучающихся способствует их погружению в исследовательскую деятельность. Е. В. Бережнова и В. В. Краевский подчеркивают, что овладение умениями самостоятельно приобретать знания является путем к исследовательской деятельности [6]. К настоящему времени вопрос организации исследовательской деятельности будущих инженеров лесной отрасли в условиях адаптивных дистанционных курсов изучен недостаточно.

Материалы и методы. Предложенное исследование основано на анализе нормативных документов в сфере высшего образования, требованиях современной экономики к результату обучения будущих инженеров, отраженных в федеральных государственных образовательных стандартах, и обобщении опыта передовых исследований в области подготовки инженерных кадров, ориентированных на индивидуализацию обучения студентов в электронной среде. В основу исследования положены теории деятельностного, личностно-ориентированного, компетентностного, контекстного и информационного подходов, фундаментализации знаний.

Результаты исследования. Широко распространенная в настоящее время обучающая среда LMS Moodle обладает огромным потенциалом для решения задачи вовлечения обучающихся в исследовательскую деятельность.

Во-первых, в условиях дистанционного обучающего курса у студентов появляются дополнительные возможности для организованного и контролируемого самообучения, изучения одного материала на разных уровнях. Это способствует эффективной организации самостоятельной работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся в зависимости от их возможностей и подготовки.

Во-вторых, работая с дистанционным курсом, студенты приобретают необходимый в будущей профессиональной деятельности опыт самостоятельной познавательной и практической работы.

В-третьих, адаптивные дистанционные курсы позволяют структурировать большие объемы информации, размещать учебный материал для студентов с различным уровнем подготовки, обеспечивают автоматический переход между частями курса (возвращение к ранее изученному материалу, переход к новому материалу, минуя известные факты), рассмотрение темы на новом уровне в зависимости от достигнутого обучающимся уровня математической подготовки, который выявляется в процессе работы при помощи специально разработанных преподавателем средств.

Таким образом, курс наполняется информационными, практическими и контрольными блоками, с которыми студент работает самостоятельно в соответствии со своей образовательной траекторией.

Рассмотрим пример организации исследовательской деятельности обучающихся при выполнении проектного задания, предложенного в контрольном блоке дистанционного курса «Математика», разработанного для будущих бакалавров лесной отрасли.

Постановка задачи. При транспортировке леса лесовозам часть пути необходимо проехать по лесным дорогам. Обычно ширина такой дороги позволяет проехать только одному лесовозу. Требуется определить ширину участка дороги на повороте и траекторию движения автомобиля, чтобы лесовоз мог перевозить стволы определенной длины [7, с. 71].

Перед выполнением задания студентам необходимо пройти тестирование, по результатам которого возможны три сценария в зависимости от уровня сформированности исследовательской деятельности [8] обучающихся: переход к построению математической модели задачи (третий уровень, высший); рассмотрение примеров построения моделей прикладных задач и перенос их в новую ситуацию (второй уровень); изучение теоретического материала и выполнение заданий по образцу (первый уровень). По мере освоения каждого уровня осуществляется переход на следующий уровень или выполняется следующее задание.

Студенты, успешно прошедшие тестирование, сразу переходят на третий уровень и приступают к построению математической модели задачи. На первом этапе моделирования необходимо построить графическую и аналитическую модель. Применение геометрических знаний позволяет перейти к дифференциальному уравнению. На втором этапе требуется решить сформулированную на языке математики практическую задачу, т. е. дифференциальное уравнение. Подобные уравнения, как правило, интегрируются и исследуются численно. На третьем этапе важно правильно интерпретировать полученный результат. Применяемые в процессе построения модели информационные технологии выступают средством визуализации, а использование прикладных компьютерных программ при расчетах в большинстве случаев позволяет получить более точный результат, облегчает вычисления. В то же время при возникновении затруднений в процессе выполнения задания на любом этапе у студентов есть возможность воспользоваться справочным материалом, обратиться к помощи преподавателя или других студентов, перейти на низший уровень.

Реализация дистанционного курса по математике, ориентированного на личностные способности будущих инженеров лесной отрасли, имеет ряд преимуществ. В рамках одного курса расширяются возможности для достижения результата обучения в соответствии с поставленной целью различными

средствами. Для преподавателя появляется возможность разместить весь необходимый материал курса в соответствии с методическими целями. Студент в удобном для себя режиме может воспользоваться всеми предоставленными сведениями для самостоятельной работы. Организованное онлайн и оффлайн общение позволяет взаимодействовать участникам учебного процесса, когда каждый обучающийся выполняет индивидуальное исследовательское задание, моделируя будущую профессиональную деятельность в соответствии со своими возможностями и предпочтениями.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» // Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/> (дата обращения: 26.03.2019).
2. Постановление правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» // Справочная правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748426/> (дата обращения: 10.08.2019).
3. Бурняшов Б. А. Персонализация как мировой тренд электронного обучения в учреждениях высшего образования // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26078>.
4. Шершнева В. А., Вайнштейн Ю. В., Кочеткова Т. О. Адаптивная система обучения в электронной среде. Программные системы: теория и приложения. 2018. 9:4 (39). С. 159–177. URL: http://psta.psiras.ru/read/psta2018_4_159-177.pdf. DOI: 10.25209/2079-3316-2018-9-4-159-177.
5. Шкерина Л. В., Дьячук П. П., Грицков М. К. Самоорганизация обучающегося в процессе научения решению математических задач в проблемной среде: синергетический подход // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2014. № 2 (28). С. 96–101.
6. Бережнова Е. В., Краевский В. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учеб. для студ. сред. учеб. заведений. 5-е изд., стер. М.: Академия, 2008. 128 с.
7. Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987. 160 с.
8. Лозовая Н. А. Измерение и оценивание уровня сформированности исследовательской деятельности будущих бакалавров-инженеров в процессе математической подготовки // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2014. № 3 (29). С. 74–79.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ

Рассматривается применение систем электронного документооборота в преподавании дисциплины «Документирование управленческой деятельности».

Приведены основные понятия, представлена классификация систем электронного документооборота.

В качестве основных программных средств обучения применялись система DirectumRX и программы из пакета MS Office.

Представлена структура электронного курса по дисциплине и анализ результатов обучения студентов в 2018/19 уч. г.

Ключевые слова: электронный документооборот, Directum RX, обучение студентов.

V. Yu. Mokriy

E-mail: av_and_mt@mail.ru

NOU VPO Saint-Petersburg University of Humanities
and Social Sciences (Russian Federation, Saint Petersburg)

USING OF THE DIRECTUM ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM FOR TRAINING OF STUDENTS

This work deals with discussing of electronic document management systems application during teaching discipline «Documenting of administrative activity» to the students studying at first course in the direction of training «Management».

The basic concepts considered during studying by students of theoretical materials are considering, classification of electronic document management systems were presented

The DirectumRX system and programs from a MS Office package used as the main software of training of students.

The main competences formed at students during teaching discipline were considering.

The structure of an electronic course on discipline and the conclusions received during the analysis of results of training of students in 2018-2019 academic year is considering.

Key words: *Electronic document management, DirectumRX, training of students, informatics.*

Преподавателями университета осуществляется разработка и обновление материалов для электронного учебно-методического комплекса по всем преподаваемым дисциплинам [1].

Подробнее остановимся на учебно-методических материалах по дисциплине «Документирование управленческой деятельности». К ним относятся рабочая программа, практикум с материалами для лабораторных работ, презентационный материал, учебные пособия [2, 3] и электронный курс, размещённый в системе поддержки самостоятельной работы студентов Санкт-Петербургского Гуманитарного университета профсоюзов (URL: <https://edu.gup.ru/login/index.php>).

Целью выполнения данного исследования является поиск путей совершенствования процесса преподавания дисциплины «Документирование управленческой деятельности».

Объект исследования – образовательный процесс в гуманитарных вузах.

Предмет исследования – возможность применения систем электронного документооборота.

К основным задачам проводимого исследования относятся следующие:

- 1) обновление учебно-методических материалов по дисциплине;
- 2) подготовка материалов для учебных пособий по организации электронного документооборота;
- 3) обновление материалов электронного курса в системе поддержки самостоятельной работы СПбГУП.

Основные понятия электронного документооборота. Рабочей программой дисциплины «Документирование управленческой деятельности» предусмотрено изучение следующих тем: «Документ и система документации», «Разработка и оформление основных документов», «Организация документооборота», «Правила подготовки распорядительных документов», «Требования к реквизитам документа», «Деловые и коммерческие письма», «Разработка и оформление исходящей документации», «Правила и формы коммерческой переписки с зарубежными партнёрами», «Организация работы с документами, содержащими конфиденциальную информацию».

Ключевые понятия при изучении дисциплины – «информация», «документированная информация», «электронный документ» и «электронный документооборот».

Приведём определения понятий согласно Федеральному закону от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» [4].

Информация – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

Документированная информация – зафиксированная на материальном носителе путём документирования информация с реквизитами, позволяющими определить такую информацию или в установленных законодательством Российской Федерации случаях её материальный носитель.

Электронный документ – документированная информация, представленная в электронной форме, т. е. в виде, пригодном для восприятия человеком с использованием электронных вычислительных машин, а также для передачи по информационно-телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах.

Электронный документооборот – документооборот с применением информационных систем, к которым относятся системы электронного документооборота (СЭД), а именно ЕСМ-системы (enterprise content manager), предназначенные для управления информационными ресурсами организации, и CRM-системы (customer relationship management), предназначенные для управления отношениями между покупателями.

Особенности преподавания дисциплины «Документирование управленческой деятельности». В 2018/19 учебном году преподавание дисциплины осуществлялось на 1 курсе направления «Менеджмент» (всего 33 студента).

Разрабатываемые учебно-методические материалы предназначены для формирования профессиональных компетенций студентов в области организации электронного документооборота, а именно [5]:

1) владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений;

2) владение навыками анализа информации о функционировании системы внутреннего документооборота организации, ведение баз данных по различным показателям и формирование информационного обеспечения участников организационных проектов;

3) владение навыками подготовки организационных и распорядительных документов, необходимых для создания новых предпринимательских структур.

В качестве программных средств, применявшихся для формирования у студентов указанных компетенций, выступают программы пакета MS Office (Word, Excel, Visio, Publisher) и ЕСМ-системы для организации электронного документооборота DirectumRX 3.0.

Для формирования указанных выше компетенций со студентами на лекциях рассматривались основные правила и принципы разработки документов, а на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы предлагалось выполнить следующие задания: 1) разработать пакет информационных материалов; 2) разработать пакет организационно-распорядительных документов; 3) разработать пакет личных документов; 4) разработать пакет кадровой документации; 5) разработать схемы документооборота и разработка краткого описания возможностей СЭД Directum RX.

Задания 1–4 направлены на формирование первой компетенции и выполнялись с использованием программ MS Word и MS Excel, задание 5 на формирование второй компетенции и выполнялось в программе MS Word или MS Visio, а задание 6 на формирование третьей компетенции и выполнялось в системе DirectumRX.

Использование электронного курса для проведения текущего и промежуточного контроля знаний. В электронном курсе по дисциплине «Документирование управленческой деятельности» учебно-методические материалы структурированы по двум категориям: ресурсы курса и виды деятельности.

К ресурсам курса относятся презентации к лекциям, практикум, учебные пособия, материалы для лабораторных работ, ссылки на полезные материалы по организации документооборота.

К видам деятельности курса – тесты и задания. Тесты использовались для проверки уровня сформированности компетенций студентов в ходе текущего (в семестре) и промежуточного контроля знаний (на зачёте). Задания в электронном курсе представляют собой страницы, на которых размещены требования к результату и кнопка для загрузки подготовленных материалов.

В ходе проверки каждого задания формируется рейтинг, позволяющий преподавателю оценить уровень сформированности выделенных компетенций. Рейтинг формировался в результате суммирования баллов (от 0 до 100), полученных за каждое задание и выполненные тесты.

Студенты, не выполнившие предложенные задания в полном объёме, отвечали на вопросы по изученному в семестре учебному материалу дисциплины.

Обобщены особенности преподавания дисциплины «Документирование управленческой деятельности», использования систем электронного документооборота, представлены разработанные задания для самостоятельной работы студентов и структура электронного курса.

В дальнейшем планируется продолжить обновление и совершенствование учебно-методических материалов с учётом особенностей организации электронного документооборота с помощью системы Directum RX 3.0.

Список литературы

1. Аннотации рабочих программ СПбГУП. URL: https://www.gup.ru/sveden/annotations.php?sphrase_id=333409 (Дата обращения: 07.07.2019).
2. Мокрый В. Ю. Электронный документооборот в организации. СПб.: Изд-во «Инфо-Да», 2016. 116 с.
3. Мокрый В. Ю. Системы электронного документооборота. СПб.: Изд-во «Инфо-Да», 2018. 48 с.
4. Федеральный закон от 27.07.2006. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://base.garant.ru/12148555/> (Дата обращения: 09.07.2019).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень высшего образования – «бакалавриат») по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 7 URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/380302_B_15062018.pdf (Дата обращения: 07.07.2019).

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАТОРОВ В СОВРЕМЕННОМ ВОЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Рассмотрен вариант внедрения и применения при подготовке военных специалистов мобильного комплекса «лазерный имитатор стрельбы и поражения». Раскрыты условия и способы применения, возможности и пути дальнейшего совершенствования.

Ключевые слова: *лазерный имитатор стрельбы и поражения, ЛИСП, имитация боевых действий, групповое взаимодействие.*

Andrei L. Rudakov

e-mail: rnv-81@mail.ru

The Military Institute of National guard, Petropavlovsk, Kazakhstan

THE USE OF SIMULATORS IN THE MODERN MILITARY EDUCATION

Explore the option of adoption and use in the training of military specialists of the mobile complex laser simulator shooting and destruction. Conditions and methods of application, opportunities and ways of further improvement are revealed

Keywords: *laser simulator shooting and destruction, LISP, fighting simulation, group interaction.*

В рамках реализации утвержденных стратегий и программ в Казахстане проводится реформа системы образования с целью повышения конкурентоспособности образования, развития человеческого капитала путем обеспечения доступности качественного образования для устойчивого роста экономики.

Военное образование также проходит путь развития и совершенствования. Не секрет, что боеспособность армии определяется не только совершенством ее оружия и военной техники, но и качеством подготовки личного состава, способного наиболее эффективно использовать это оружие в боевой обстановке. Поэтому войсковые учения, максимально приближенные к бое-

вым условиям, занимают очень важное место при подготовке будущих офицеров. Но применение на учениях военной техники и вооружения в условиях, близких к реальному бою, требует значительных экономических затрат, так как связано с высокой стоимостью эксплуатации боевых машин и систем вооружения при стрельбе штатными боеприпасами. Помимо этого проведение широкомасштабных войсковых учений с боевой стрельбой сопряжено с высоким риском для личного состава.

По причине всего вышеперечисленного во многих странах при подготовке военнослужащих применяются различные технические средства обучения. Одну из главных ролей среди них играют различные тренажеры и тренажерные комплексы, значительно снижающие затраты на подготовку бойцов и экипажей боевых машин. Но наиболее действенным представляется использование лазерных имитаторов стрельбы и поражения, которые являются



Рис. 1. Порядок хранения вооружения

одним из перспективных направлений развития технических средств для обучения личного состава Вооруженных сил. Внедрение таких систем связано с широким распространением лазерных излучателей с малой расходимостью выходного излучения, что позволяет поднять качество обучения стрелков, наводчиков и операторов систем вооружения за счет осуществления дуэльной системы тренировки с результатами поражения, близкими к реальным.

В учебный процесс Военного института Национальной гвардии также внедряются различные тренажеры и тренажерные комплексы, а также мобильный комплекс «лазерный имитатор стрельбы и поражения» (ЛИСП).

ЛИСП представляет собой двухосный полуприцеп с установленным на шасси кунгом, имеющий собственный источник электропитания, оборудованной системой хранения учебного вооружения (рис. 1), системой кругового видеонаблюдения, беспилотный летательный аппарат, с системой дистанционного контроля стрельбы и поражения. А также индивидуальные комплекты (рис. 2): тактические жилеты, лазерные имитаторы стрельбы из стрелкового

оружия, имитаторы ручных гранат РГД 5, противопехотных мин, комплекты учебного оружия АК-74, ГЛОК, СВД (рис. 3).

Применение лазерных имитаторов стрельбы и поражения при проведении учений дают наиболее существенный экономический эффект, так как не только максимально приближают их к реальным боевым условиям, но и исключают массовый расход боеприпасов. В дополнение к этому практически отсутствуют ограничения при использовании подобных систем – они применяются в любое время года и суток и в любом пространстве, где возможны боевые действия, способны имитировать стрельбу из любого вида оружия, безопасны для незащищенных глаз.

При анализе результатов проведенных занятий и учений выявлено, что использование ЛИСП повышает уровень тактической и стрелковой подготовки подразделения и военнослужащих в частности на 15–20 %. Согласно расчетам затраты на мобильный комплекс лазерный имитатор стрельбы и поражения окупаются в течение 5–7 лет благодаря кардинальному сокращению расходов на боеприпасы и организацию обеспечения безопасности учений, приближенных к условиям реального боя.

Одним из аспектов применения ЛИСП выступает возможность дальнейшего совершенствования, это оснащение военной и боевой тех-



Рис. 2. Индивидуальный комплект (стрелковое оружие, жилет с фотоприемниками, каска с фотоприемниками, защитные очки, наколенники и налокотники, перчатки)



Рис. 3. Внешний вид вооружения ЛИСП

ники имитаторами стрельбы с единым центром управления, а также создание учебных полей дополненной реальности с различной тактической обстановкой.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства, 2012 г.
2. Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015–2019 годы, от 6 апреля 2015 г.
3. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011–2020 годы от 7 декабря 2010 г.
4. Послание Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана. Рост благосостояния Казахстанцев: повышение доходов и качества жизни от 5 октября 2018 г.
5. Инструкция и назначение изделия – мобильный комплекс (стрелковый тир) лазерный имитатор стрельбы и поражения (ЛИСП).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

На основании анализа особенностей реализации компетентного подхода обоснована необходимость разработки методики оценивания компетенций, включающая определение уровней их сформированности, а также требований к знаниям, умениям и опыту на каждом уровне, выбор целесообразных форм, методов и средств диагностики. Представлен подход к оцениванию компетенций на основе анализа сформированности каждого из ее компонентов, сделаны выводы о перспективах использования данного подхода.

Ключевые слова: компетентный подход, компетенция, методика, диагностика, контроль.

Boris V. Sobol¹, Mariia V. Stupina²

¹e-mail: b.sobol@mail.ru; ²e-mail: masamvs@bk.ru

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE LEVEL OF COMPETENCE

Based on the analysis of the features of the implementation of the competency-based approach, the necessity of developing a methodology for assessing competencies is substantiated, including the determination of the level of formation of competencies, as well as the requirements for knowledge, skills and experience at each level, the choice of appropriate forms, methods and diagnostic tools. An approach to assessing competencies based on an analysis of the formation of each of its components is presented, conclusions are drawn about the prospects for using this approach.

Keywords: competency-based approach, competence, methodology, diagnostics, control.

Требования современного общества выражаются в необходимости подготовки выпускников, обладающих не только совокупностью знаний, умений

и навыков, но и набором личностных и социальных качеств (креативность, коммуникативность, способность работать в команде, системное мышление, планирование своей деятельности, понимание важности профессии, готовность к саморазвитию и самообразованию и др.), позволяющих решать задачи профессиональной деятельности. Реализация этих требований, определяемых социально-экономическим развитием государства и потребностями рынка труда, сегодня осуществляется в рамках компетентностного подхода [1, 2].

В соответствии с реализуемым в вузах компетентностным подходом результатом подготовки будущих выпускников программ бакалавриата и магистратуры является совокупность сформированных компетенций: универсальных и общепрофессиональных, обозначенных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО), а также профессиональных, определяемых самостоятельно вузом в рамках основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) на основе указанных во ФГОС ВО профессиональных стандартов.

Формирование компетентностной модели выпускников вузов определяет необходимость разработки соответствующих подходов к оценке результатов обучения. Анализ показал, что на сегодняшний день в вузах отсутствуют: универсальные подходы оценивания компетенций в рамках ФГОС ВО, технологии мониторинга их формирования и определения уровня сформированности. Таким образом, для реализации ОПОП необходима разработка методики оценки сформированности компетенций, заключающейся в выявлении уровней сформированности компетенций и критериев достижения каждого из уровней, подборе методов и средств оценки результатов обучения, а также подготовке фонда оценочных средств.

Введение уровней и критериев сформированности компетенций определено требованиями ФГОС ВО и практикой реализации Болонского процесса. В соответствии с этим для каждой из формируемых ОПОП компетенций определяются уровни сформированности, разрабатываются соответствующие индикаторы достижения каждого из уровней сформированности компетенции (требования к знаниям, умениям, опыту).

Компетенции формируются в ходе освоения обучающимися курсов ОПОП. Если компетенция формируется поэтапно в рамках изучения обучающимися нескольких дисциплин, то диагностика уровня ее сформированности может быть произведена только после освоения всех дисциплин, предполагающих ее формирование. Также необходимым условием определения уровня сформированности компетенции является отсутствие у обучающихся академической задолженности по дисциплинам, в рамках которых компетенция формируется.

Для оценки сформированности компетенций применяются специально подготовленные фонды оценочных средств (ФОС), разработанные в соответствии с уровнем образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура), направлением и профилем подготовки обучающихся, курсом, видом контроля (текущая, промежуточная, итоговая аттестация), дисциплиной и междисциплинарными связями.

Оценка компонентов компетенции – знаний, умений, опыта – может быть выполнена с использованием представленного в ФОС комплекта диагностических материалов, позволяющих определить уровень их сформированности. Оценка знаний может быть проведена на основании результатов выполнения обучающимися итоговой диагностической работы, например в тестовой форме. В ходе выполнения итоговой диагностической работы также могут быть проверены и умения обучающихся. Оценку сформированности опыта применения знаний и умений на практике целесообразно проводить на основании защиты обучающимися итоговой проектной работы. Результаты оценки должны носить валидный характер и быть полностью объективными.

Опираясь на исследования [3, 4], оценку уровня сформированности компетенции можно представлять в виде

$$u = \min \{u_z, u_y, u_o\}, \quad (1)$$

где u – условный числовой показатель сформированности компетенции, который может принимать значения от 0 до n , где 0 – соответствует исходному уровню, n – n -уровню сформированности компетенции (в соответствии с количеством выделенных уровней);

u_z – условный числовой показатель уровня знаний, возможные значения: $[0; n]$, где 0 соответствует исходному уровню знаний, n – n -уровню сформированности знаний (в соответствии с количеством выделенных уровней);

u_y – условный числовой показатель уровня умений, возможные значения: $[0; n]$, где 0 соответствует исходному уровню умений, n – n -уровню сформированности умений (в соответствии с количеством выделенных уровней);

u_o – условный числовой показатель уровня опыта, возможные значения: $[0; n]$, где 0 соответствует исходному уровню опыта, n – n -уровню сформированности опыта (в соответствии с количеством выделенных уровней).

Определение уровня сформированности знаний, умений и опыта осуществляется с использованием диагностических материалов, входящих в ФОС и критериев, позволяющих оценить уровень сформированности каждого из компонентов компетенции.

Представим пример, позволяющий оценить уровень сформированности одной из компетенций, формируемой у обучающихся в ходе освоения ОПОП.

Допустим, выделены три уровня ее сформированности и разработаны требования к знаниям, умениям и опыту для каждого из уровней. В таблице представлен фрагмент результатов проверки уровня сформированности компетенции и ее компонентов, где u_z , u_y , u_o – это уровни сформированности знаний, умений и опыта соответственно, а u – уровень сформированности компетенции, определенный по формуле (1). Вместо имен обучающихся представлены их порядковые номера в соответствии с п. 7 ч. 1 ст. 6 ФЗ «Закона о персональных данных» [5].

Таблица

Фрагмент оценки уровня сформированности компетенции
и ее компонентов

Номер обучающегося	u_z	u_y	u_o	U
1	2	2	3	2
2	3	3	3	3
3	1	2	2	1
4	3	2	2	2
5	1	1	0	0

Проанализировав таблицу, можно заключить, что обучающийся с порядковым номером 3 достиг первого уровня сформированности компетенции, обучающиеся с порядковыми номерами 1 и 4 – второго уровня, обучающийся с порядковым номером 2 – третьего. У обучающегося с порядковым номером 5 компетенция не сформирована, поскольку условный числовой показатель уровня опыта соответствует 0 – начальному (исходному) уровню.

Представленная методика оценки уровня сформированности компетенции может быть использована при проведении промежуточной аттестации по дисциплинам в соответствии с ОПОП и позволит оценить как сформированность знаний, так и умений и опыта обучающихся. Оценка компетенций позволяет сформировать индивидуальный портрет выпускника, отразить направленность его профессионального развития, что может быть использовано в будущем работодателями, принимающими участие в разработке ОПОП, корректировке существующих учебных планов и т. д.

Список литературы

1. Вербицкий А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения: материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 84 с.

2. Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. – 2005. № 4. С. 22–28.

3. Белова С. Н. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области внутривузовского оценивания качества образовательного процесса: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Белова Светлана Николаевна. М., 2017. 50 с.

4. Ступина М. В. Формирование компетентности студентов в области использования инструментальных средств разработки информационных систем с применением облачных технологий (на примере подготовки будущих бакалавров-разработчиков информационных систем): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. М., 2018. 197 с.

5. О персональных данных: Федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ: [Принят Гос. думой 8 июля 2006 г.; ред. от 01.07.2017]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 01.07.2019).

Научное издание

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Материалы III Международной научной конференции

Красноярск, 24–27 сентября 2019 года

В двух частях
Часть 1

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

Корректоры: *Е. Г. Иванова, Т. И. Тайгина*
Компьютерная верстка *О. А. Кравченко*

Подписано в печать 17.09.2019. Печать плоская. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 18,0. Тираж 100 экз. Заказ № 9122

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391) 206-26-16; <http://bik.sfu-kras.ru>
E-mail: publishing_house@sfu-kras.ru