



Информатизация образования и методика электронного обучения

Материалы II Международной конференции

Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.

В двух частях

ЧАСТЬ 1



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Материалы II Международной научной конференции
Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.

В двух частях

ЧАСТЬ 1

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

Красноярск
СФУ
2018

УДК 378.147:004(082)
ББК 74.044.4я43
И741

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта: «Проект организации II Международной научной конференции "Информатизация образования и методика электронного обучения"»

Оргкомитет конференции выражает благодарность за поддержку организациям-партнерам: ПАО «Промсвязьбанк», ООО «Красноярск Техно Сервис», АО «ИРТех»

И741 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 : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 348 с.

ISBN 978-5-7638-3998-2 (ч. 1)

ISBN 978-5-7638-4000-1

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

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

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

УДК 378.147:004(082)
ББК 74.044.4я43

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

ISBN 978-5-7638-3998-2 (ч. 1)
ISBN 978-5-7638-4000-1

© Сибирский федеральный университет, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	7
Барышев Р. А. МОДЕЛЬ АКТИВНОЙ БИБЛИОТЕКИ УНИВЕРСИТЕТА	8
Григорьев С. Г., Курносенко М. В. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И STEM-ОБРАЗОВАНИЕ. РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	13
Захарова И. Г. BIG DATA И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ.....	20
Казаченок В. В., Мандрик П. А. РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ XXI ВЕКА.....	25
Коляда М. Г., Бугаева Т. И. РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИЕРАРХИИ МОТИВОВ ОБУЧЕНИЯ	33
Лапчик М. П. ОБРАЗОВАНИЕ, ГРАМОТНОСТЬ, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, КУЛЬТУРА: ТЕРМИНОЛОГИЯ ЭПОХИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ.....	38
Минин М. Г., Стародубцев В. А. ФЕНОМЕН ЦИФРОВИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКЕ.....	44
Носков М. В., Сомова М. В., Федотова И. М. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА НА ОСНОВЕ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	47
Пардала Антони. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК СТИМУЛЯТОР СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	51
Смолянинова О. Г. ТЕХНОЛОГИЯ EPORTFOLIO И OPEN BADGES В ДЕМОНСТРАЦИИ И ПРИЗНАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ТЕЧЕНИЕ ВСЕЙ ЖИЗНИ.....	57
Стариченко Б. Е. ОТКРЫТЫЕ ONLINE-КУРСЫ (МООК) ИЛИ ОТКРЫТЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (ООР): ЧТО АКТУАЛЬНЕЕ ДЛЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ?	62
Уваров А. Ю. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ.....	67
Уметов Т. Э. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО СЛАБОУМИЯ.....	73
Федорова Г. А. РАСШИРЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА «ШКОЛА – ПЕДВУЗ» В АСПЕКТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	78
Цибульский Г. М. О МУЛЬТИАГЕНТНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ.....	84
Dyachuk P., Brovka N., Noskov M., Peregudova I. INTERACTIVE SELF-REGULATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY IN IDENTIFICATION OF COMPLEX OBJECTS.....	90
Nowakowski S. CONVERSATION IN A CONNECTED WORLD: BETWEEN TOOLS, COMPUTATIONAL SUBJECTIVITIES, EDUCATION AND HUMANISM.....	95
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ И АДАПТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ. ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	103
Апатова Н. В., Гапонов А. И., Майорова А. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ.....	104

Борде Б. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	109
Бортновский С. В. ПРИМЕНЕНИЕ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ОБУЧАЕМОСТИ.....	114
Бронов С. А., Мартынов А. В., Мартынова Д. С. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ПОМЕХ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ.....	119
Вайнштейн Ю. В., Кочеткова Т. О., Шершнева В. А. ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	124
Ваныкина Г. В., Сундукова Т. О., Пашарина М. И. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	129
Гайдамак Е. С., Закутская С. М. ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ MOODLE.....	134
Готовцев И. И., Данилова А. И., Колесова Т. К., Филимонова М. Н. ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ИННОВАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО ВУЗА).....	139
Далингер В. А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПОМОГАЕТ РЕШАТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.....	144
Долганов Д. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	149
Ермаков В. Г. АВТОРСКИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-КОМАНДНЫЕ ТУРНИРЫ КАК АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ.....	153
Есин Р. В., Кустицкая Т. А. ЛЕКЦИЯ-ТРЕНАЖЕР КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ.....	158
Захарьин К. Н. РОЛЬ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПОСТРОЕНИИ АДАПТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.....	163
Канашевич Т. Н. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ...	168
Капулин Д. В., Русских П. А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В СРЕДЕ LMS MOODLE.....	173
Кирко И. Н., Кушнир В. П. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО КУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ».....	178
Конопко Е. А. СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	183
Куприянов Р. Б. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСПЕХОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ.....	188
Лебедев А. А. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩЕГОСЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ.....	193
Личаргин Д. В., Усова А. А., Чжан Е. А. СТРУКТУРА ДЕРЕВА ВРЕМЕНИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ЕГО	

ВАРИАТИВНОСТЬ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ	197
Михеев С.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ИНСТИТУТА ОБРАЗОВАНИЯ.....	203
Молокова Н. В., Легалов И. А., Шагрис Ю. В. РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ».....	208
Морев И. А. ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ ОБУЧАЕМОСТИ В УСЛОВИЯХ МАССОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ АТТЕСТАЦИЙ. ТЕХНОЛОГИЯ МЯГКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ.....	212
Москвин К. М. СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	217
Напалков С. В. О СПЕЦИФИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА ОСНОВЕ WEB-КВЕСТ ТЕХНОЛОГИИ.....	222
Пак Н. И., Асауленко Е. В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ПОЗИЦИЙ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА	227
Попова Ю. Б. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ SATS (CARE ABOUT THE STUDENTS).....	232
Прусов Е. С., Абрахин С. И., Суханова К. А. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НАНОИНДУСТРИИ.....	237
Рудаков А. Л. ВИРТУАЛЬНАЯ, ДОПОЛНЕННАЯ И СМЕШАННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ВОЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ	241
Сильченко А. П., Монахов В. М. «СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИДАКТИЧЕСКИЙ АРСЕНАЛ» УЧИТЕЛЯ И УЧАЩИХСЯ КАК МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ РАЗНОГО УРОВНЯ ПРИ РАБОТЕ С ЦИФРОВЫМИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ В WEB-ПРОСТРАНСТВЕ	245
Сильченко А. П., Монахов В. М., Тихомиров С. А. ТЕХНОЛОГИЗАЦИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В ПРЕДДВЕРИИ ВВЕДЕНИЯ В ШКОЛУ ЦИФРОВЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	251
Скибицкий Э. Г. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА	255
Скибицкий Э. Г., Асташова Т. А. ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ	260
Смолянинова О. Г., Коршунова В. В. МОДЕЛЬ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «МЕДИАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ»: ОПЫТ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА	265
Соловьева Т. Н. ДИАГНОСТИКА ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ	270

Ступина М. В. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ	275
Харитонов И. В. РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ.....	279
Чистякова Т. Б., Новожилова И. В. АДАПТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	284
Якунин Ю. Ю., Димухаметов М. О. МОТИВАЦИЯ К ОБУЧЕНИЮ В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	289
Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. АНАЛИЗ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	294
Якушев А. Ж., Филин С. А., Даваасүрэнгийн Дамдинсүрэн. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ В ИКТ-СРЕДЕ.....	299
БИБЛИОТЕЧНЫЕ СМАРТ-СИСТЕМЫ: ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И СРЕДСТВА ИХ УПРАВЛЕНИЯ	305
Баженов С. Р., Горенко П. А. ТЕЗАУРУСЫ В ИРБИС 64: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	306
Влащенко О. В. ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОЛНОТЕКСТОВЫЕ КОЛЛЕКЦИИ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ СИБГУ ИМЕНИ М. Ф. РЕШЕТНЁВА: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	311
Вольская Т. А. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ БИБЛИОТЕК ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ РЕСУРСАМИ НА БАЗЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	316
Горошкин А. Н. ОПЫТ СОЗДАНИЯ КАТАЛОГА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ОСНОВНЫМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ	321
Казанцева В. П., Еберзина О. С. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕК КРАСНОЯРСКА: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ	324
Казанцева К. Б. ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ БИБЛИОТЕЧНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	328
Ковязина Е. В. ОТКРЫТЫЙ АРХИВ: ИМПОРТ ДАННЫХ.....	333
Рогозникова О. А. УЧЕТ И АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ФИЦ КНЦ СО РАН В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ БИБЛИОТЕК ИРБИС 64	338
Хорина В. В. НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА КАК ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫХОД ДЛЯ ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕК В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ.....	342
СПИСОК АВТОРОВ.....	347

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 378.1

Р. А. Барышев

e-mail: r_baryshev@bk.ru

Библиотечно-издательский комплекс,
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**МОДЕЛЬ АКТИВНОЙ БИБЛИОТЕКИ УНИВЕРСИТЕТА**

Описана структура ядра активной библиотеки, включающая три уровня: базовый, промежуточный и интеллектуальный. Приведена схема работы активной библиотеки. На основе представленных классификаций, структуры ядра и схемы работы построена модель активной библиотеки университета.

Ключевые слова: активная библиотека, библиотека университета, ядро активной библиотеки, модель, сервис опережающего запроса, онлайн сервисы.

Для построения модели активной электронной библиотеки на первом этапе опишем самый общий уровень структуры ее ядра, без детализаций. Ядро активной электронной библиотеки интегрировано в личный кабинет читателя и структурно состоит из трех блоков (уровней). Первый блок решает задачу предоставления литературы студентам и преподавателям на основе данных о дисциплинах, которые они изучают или преподают. Автоматизированная система, имея данные о студенте или преподавателе, предлагает им литературу, согласно перечню дисциплин в учебном плане. Базовый уровень отражает учебно-информационную потребность студента как представителя достаточно большой общности – курса, специальности. Предлагаемая системой информация – единая для всех студентов учебной группы и предоставляется, не учитывает личностные особенности.

Следующий блок ядра системы реализует индивидуальный подход к обслуживанию. На данном участке осуществляется учет как учебных, научных, так и прочих предпочтений студента или преподавателя (например, хобби). Этот уровень работает на основе специализированных словарей (ГРНТИ, УДК, ББК, ряда зарубежных классификаций). Данный уровень предполагает адресное предоставление литературы, основанное на научных, учебных и внеучебных интересах пользователя. Для автоматической информационной поддержки библиотека анализирует запросы пользователя, данные его профиля в личном кабинете (ЛК). Ядро автоматизированной системы, используя личный кабинет пользователя, загружает контент из собственных фондов и фондов партнеров, релевантную информационным потребностям студента или преподавателя.

Замыкает структуру ядра системы третий блок (интеллектуальный уровень), который представляет собой интеграцию мощной поисковой системы (Ebsco Discovery Service, Summon или аналог) через API-протокол. При каждом посещении пользователем личного кабинета система генерирует запросы по всем мировым базам данных, подключенным к научной библиотеке, и загружает новейшие научные и учебные материалы (статьи, обзоры, учебники и др.). На этом уровне реализуется полностью автоматизированная поддержка преподавателя и исследователя актуальным и верифицированным контентом (рис. 1).

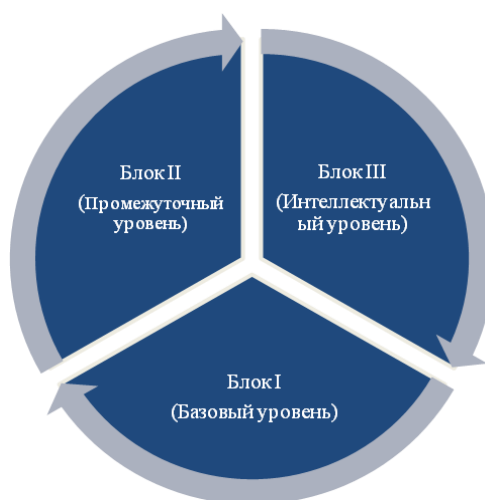


Рис. 1. Структура ядра активной электронной библиотеки

Технологии, реализованные в ядре активной библиотеки, дают возможность существенно расширить доступ ученых к мировым базам данных, сокращая время на поиск необходимых научных трудов, справочной информации, результатов исследований. Система позволяет читателю затрачивать меньше усилий на работу по отбору необходимых для научной и учебной деятельности литературных источников, а также быть в курсе актуальных исследований в интересующей области и повышать публикационную активность, что в конечном счете должно повлиять на рейтинг университета.

Далее к ядру системы подключается система сервисов, выполняя дополнительные задачи для пользователя на основе автоматизированных или частично автоматизированных технологий. При традиционной работе электронной библиотеки пользователь обращается в личный кабинет, который выступает единой точкой доступа ко всем онлайн сервисам, совершает запросы, в результате чего сервисы взаимодействуют с различными элементами библиотечной системы. В конечном итоге в ЛК пользователя доставляются запрашиваемые ресурсы или услуги. Пассивной такая библиотека выступает в силу того, что цикл ее деятельности инициирует

на запрос пользователя и конечным результатом цикла выступает доставка пользователю запрашиваемая им информация.

Электронная библиотека становится активной, когда цикл ее деятельности запускается до того, как пользователь осуществил запрос. Так, первокурсник, едва поступив в университет, авторизовавшись в личном кабинете, сразу находит рекомендованную литературу по дисциплинам, которые ему предстоит изучать в первом семестре. От него для этого не требуется никакого запроса – библиотека, выступая элементом информационно-образовательной среды (ЭИОС), собрала имеющиеся о нем сведения и сформировала рекомендации. По мере взаимодействия пользователя с библиотекой, библиотека обогащается информацией о пользователе, анализирует историю его запросов и формирует новые, более персонализированные рекомендации, отражающие образовательные, научные, досуговые интересы данного читателя. При таком способе взаимодействия библиотека становится для пользователя не просто складом ресурсов, но и гидом по локальным и доступным ей глобальным информационным ресурсам, она становится способной поддерживать и направлять познавательную активность пользователя. Общий вид модели активной библиотеки представлен на рис. 2.

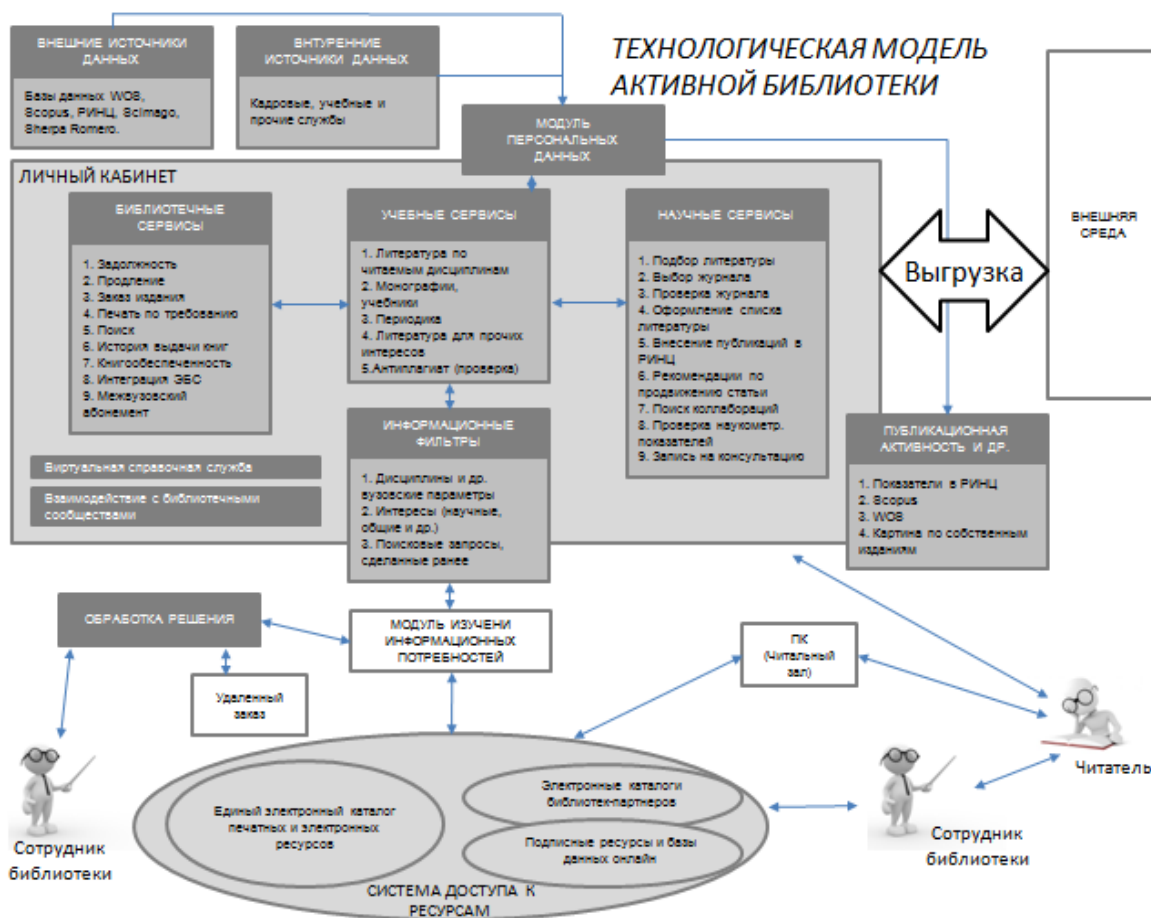


Рис. 2. Модель активной библиотеки

Читатель имеет несколько способов доступа к ресурсам: традиционный – посредством обращения к библиотекарю, через компьютер в читальном зале и через любое устройство, позволяющее выйти в личный кабинет, где бы физически не находился пользователь. Система доступа к ресурсам включает в себя электронный каталог электронных и печатных ресурсов, электронные каталоги библиотек-партнеров, а также подписные ресурсы и базы данных.

При обращении к библиотекарю читатель получает весь требуемый перечень услуг, но поскольку не входит в личный кабинет, то автоматизированные модули активной библиотеки не получают сведений о читателе и не работают в потоковом режиме. При обращении к активной библиотеке через компьютер, расположенный в читальном зале, без авторизации пользователь получает в работу все пассивные сервисы, построенные по классическому принципу «запрос – ответ». К таким можно отнести, например, сервисы *Проверка журнала*, *Антиплагиат* и др.

Вход в личный кабинет после выполнения авторизации запускает ядро активной электронной библиотеки, которое в первую очередь опрашивает все подключенные внешние источники данных, хранящие информацию о пользователе, а далее опрашивает все внутренние информационные системы, интегрированные в ЭИОС вуза. В случае появления изменений или новых данных происходит их загрузка в личный кабинет автора и соответствующая содержательная коррекция информационного обслуживания пользователя. Далее последовательно запускаются все дополнительные модули и активные сервисы.

Все запросы читателей и сведения об их активности в системе попадают в модуль изучения информационных потребностей, после чего формируется модель персональных данных читателя. Кроме того, являясь элементом ЭИОС университета, библиотека имеет такие данные о читателе от кадровых, учебных и прочих служб. Также библиотечная информационная система имеет возможность получать данные о читателе из внешних источников – баз данных WOS, Scopus, РИНЦ и др. В библиотечной информационной системе перечисленные данные выступают информационными фильтрами для отсева информации. Далее осуществляется поиск релевантной информации во внутренних и внешних ресурсах, которая затем и предоставляется пользователю.

Информация обрабатывается непрерывно (потоково) – любая активность пользователя или изменение его статуса активируют поиск и предоставление обновленных данных.

Таким образом, пользователю не требуется искать информацию – библиотека сама подбирает ему актуальные источники, исходя из модели персональных данных. От известного на сегодняшний момент избирательного распространения информации активная библиотека обрабатывает ин-

формацию, поступающую от пользователя в потоковом режиме. Модель персональных данных динамически перестраивается при выполнении поисковых запросов. Так, библиотека превращается из пассивного хранилища информации в партнера по взаимодействию. Опережая запрос читателя, в автоматическом режиме ему подбирается информация, релевантная его учебным и научным интересам, хобби и предпочитаемому досугу [1–6].

Список литературы

1. Болдырев П. А. Функциональная модель управления процессом формирования фонда библиотеки вуза // Научные и технические библиотеки. 2012. № 4. С. 22–29.
2. Замятин А. М. Модель электронной библиотечной системы вуза // Молодой ученый. 2011. Т. 1, № 4. С. 89–91.
3. Информационное общество: истоки, проблемы, тенденции развития / И. С. Мелюхин. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. 208 с.
4. Информатизация образования в вузе: актуальные вопросы развития электронных библиотек / М. В. Носков, В. А. Шершнева, Р. А. Барышев, М. М. Манушкина // Вестн. Том. гос. пед. ун-та. 2016. № 1 (166). С. 151–155.
5. Babina O. I., Baryshev R. A. Marketing research of the academic library of the Siberian Federal University // Universal Journal of Management. 2014. Т. 2, № 3. С. 138–143.
6. Активная информационная система вуза в информационно-образовательной среде / Г. М. Цибульский, М. В. Носков, Р. А. Барышев, М. В. Сомова // Педагогика. 2017. № 3. С. 28–32.

Ruslan A. Baryshev

e-mail: r_baryshev@bk.ru

Library and Publishing Complex

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

MODEL OF ACTIVE LIBRARY OF THE UNIVERSITY

The structure of a kernel of active library including 3 levels is described: basic, intermediate and intellectual. The scheme of work of active library is submitted. On the basis of the presented classifications, structure of a kernel and the scheme of work the model of active library of the university is constructed.

Keywords: active library, library of the university, a kernel of active library, model, service of the advancing inquiry, online services.

УДК 378

С. Г. Григорьев¹, М. В. Курносенко¹e-mail: grigorsg@mgpu.ru

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И STEM-ОБРАЗОВАНИЕ. РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рассмотрены принципы подготовки инженеров в разных странах. Появившийся в конце XX века в США феномен STEM-образования является способом адаптации специалистов к изменяющимся технологиям. Сформулированы и рассмотрены компоненты методической системы STEM-образования для системы подготовки учителей. Предложены новые формы реализации, рассмотрен новый вид электронных технологических ресурсов, использование которых обусловлено особенностями STEM-образования.

Ключевые слова: парадигмы инженерного образования, STEM-образование, формы и способы реализации STEM-образования, электронные технологические ресурсы, курс «Технология».

По оценкам ряда экономистов, для решения поставленной Президентом России задачи – стать пятой экономикой мира, – нашей стране необходимы показатели роста ВВП более 4–5 % в год. Это возможно за счет повышения производительности труда в различных сферах экономики, что, в свою очередь, определяется высокой квалификацией специалистов в области инженерных компетенций.

Нельзя не вспомнить, что почти сто лет назад, в 1913 г., Россия уже была пятой экономикой мира, а темпы роста экономики нашей страны были самыми высокими в мире. Очевидно, что это было другое время, другие технологии, но этот факт показывает, что данная задача – разрешима. Вызывает восхищение уровень инженерных достижений. Достаточно привести примеры: технология обработки металлов при помощи металла, предложенная капитаном А. Г. Дубницким, изобретение радио А. С. Поповым, создания многомоторных самолетов И. И. Сикорским, реализация проекта «Транссиб» и др.

Слово «инженер» происходит от латинского слова *ingeniare*, означающего «изобретательность», «выдумка», «знания». Деятельность инженера в современном понимании состоит в применении достижений науки, техники, использовании законов науки и ресурсов природы для решения проблем. С развитием технологий, их активным внедрением во все области человеческой деятельности возникает необходимость распространения инженерных компетенций, их актуализация для широкого круга людей,

представляющих практически все сферы общества. Информационные технологии, робототехника, системы искусственного интеллекта, технологии больших данных, «умные» устройств и другие научно-технические решения широко внедряются в быт, промышленность, сельское хозяйство, бизнес, образование. Уже сейчас можно привести многочисленные действующие примеры подобных инноваций, изменяющих привычную жизнь. Они требуют умения взаимодействовать с этими новыми устройствами и приборами, эффективно применять их в реализации деятельности человека. Полувековой опыт массового внедрения информационных технологий показал необходимость подготовки и адаптации человека к их разумному и обоснованному использованию. Все это требует распространения компетенций инженерного образования на различные профессии, имеющиеся в нашем обществе, внедрения элементов инженерной подготовки на разных уровнях образования, в том числе и в общеобразовательной школе.

Анализ тенденций подготовки специалистов в области инженерного образования показал наличие двух моделей инженерного образования, реализуемых в разных странах начиная с середины XIX в. [1; 2].

Первая парадигма инженерной подготовки (назовем ее условно континентальной) основана на фундаментальном математическом и естественно-научном образовании, обязательном опыте решения практических задач, воспитании, основанном на семейных и общественных ценностях. Содержание образования инженера основано на фундаментальном курсе математики, охватывающем все разделы математического анализа, функционального анализа, статистики, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики. Далее, на основе такой подготовки формировались прикладные математические, технические дисциплины, и тем самым складывались знания, позволяющие решать любые прикладные задачи из различных областей механики, электричества, других разделов техники и технологий. Еще одним важным требованием, предъявляемым к будущим инженерам в рамках данной модели, является способность выполнения практически значимых инженерных проектов, позволяющих применить полученные знания. Все это вместе с высокой социальной оценкой труда инженера обеспечивает значимые результаты. Именно так готовят инженеров во Франции, Германии. Следует отметить, что применение этой модели имело место в дореволюционной России, а затем в СССР.

Когда стране понадобилось сделать индустриальный рывок, то другого пути, кроме как вернуться к дореволюционной системе образования России у него не было. И рывок был сделан.

После страшной опустошительной войны СССР уже в 1957 г. запустил спутник и затем сделал атомную и водородный бомбы.

Можно еще вспомнить опыт разработки крупных инженерных проектов, например, разработку сверхзвукового бомбардировщика – форми-

ровалось техническое задание, затем выделялись деньги трем КБ: Мясищеву, Туполеву и Сухого – для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Еще также можно вспомнить, что даже в «эпоху застоя» существовали заводы – вузузы (завод и при нем технический вуз) и что при каждом мало-мальски приличном вузе был опытный завод, который часто мог выпустить опытную серию какого то инновационного изделия по «хоздоговорной темтике». Так что девиз о единстве теории и практики никогда не являлся пустым звуком для русской (советской) инженерной школы, да и система подготовки по рабочим профессиям была не в пример сегодняшней. Количество различных ПТУ (профтехучилищ) даже представить невозможно сегодняшнему выпускнику школы, а в некоторые из них был конкурс повыше, чем в престижный институт.

Вторая парадигма подготовки инженеров (условно называемая островная) – это традиционная подготовка мастеров и техников, отталкивавшаяся только от практики, ее лидером была Англия. Эта парадигма основана на том, что долгое время мастер, техник-практик шел впереди инженера, но ситуация резко поменялась, когда фундаментальная наука стала играть в области техники значительно большую роль. Изменение технологий, необходимость освоения новых результатов приводит к смене технических и технологических подходов и требует постоянного развития компетенций. Особенно это проявилось в наше время, когда период изменений составляет не десятилетия, а несколько лет. В современном мире инженер – это массовая профессия. Существенный тренд последних десятилетий состоит в постоянном совершенствовании старых и появлении новых технологий, особенно цифровых. Изменения касаются всех видов человеческой деятельности. Образование, ориентированное на решение практических задач, очень быстро становится не актуальным.

Одним из способов решения этой проблемы является реализация STEM-образования. STEM – это акроним английской фразы «Science, Technology, Engineering and Mathematics», или «Наука, Технология, Инженерия и Математика». Этот термин, появившийся в конце XX в. в США, обычно используется при рассмотрении образовательной политики и выбора учебных программ в образовательных учреждениях для повышения конкурентоспособности в области развития науки и техники в условиях цифровой эпохи. STEM-образование призвано адаптировать обучающихся к новым актуальным технологиям. Помимо собственно STEM в последнее время начали развиваться многочисленные родственные направления этого тренда, можно насчитать несколько десятков акронимов, посвященных этому направлению [3].

Необходимо особо отметить сложность и многогранность STEM-образования, рассмотреть различные аспекты методической системы его реализации. Для решения этих вопросов разрабатываются разнообразные

программы, можно выделить следующие подходы формирования содержания обучения.

1. Первый подход предполагает расширение учебного опыта в отдельных STEM-предметах, используя проблемно ориентированную учебную деятельность, в которой аналитические концепции применяются к реальным проблемам, с целью лучшего понимания обучающимися сложных концепций.

2. Второй подход основан на интеграции знания STEM предметов с целью более глубокого понимания их содержания, приводящей к расширению возможностей обучающихся при выборе технического или научного направления будущей карьеры.

3. Третий подход основан на многопрофильности, использующей интегративность в обучении STEM-предметам по образу реальных производственных условий. Обучающийся может применить свои знания для решения неструктурированных технологических проблем, развить технические способности и освоить навыки высокоорганизованного мышления. Обучение строится на базе проблемно ориентированной учебной деятельности, объединяющей научные принципы, технологию, проектирование и математику в одну учебную STEM-программу, которая может преподаваться в виде нового предмета или использоваться для оказания помощи уже существующим STEM-предметам с целью достижения более значимых результатов.

4. Четвертый подход предполагает внедрение инноваций в методику обучения каждому из STEM-предметов и рассматривается как интегративный подход к обучению, где основные понятия науки, технологии, инженерии и математики перенесены в одну учебную программу, названную STEM.

При всем многообразии существующих подходов исследователи сходятся во мнении, что STEM-образование – это современный образовательный феномен повышения качества понимания обучающимися дисциплин, относящихся к науке, технологии, инженерии и математике, цель которого – подготовка обучающихся к более эффективному применению полученных знаний для решения профессиональных задач и проблем (в том числе через улучшение навыков высокоорганизованного мышления) и развитие компетенций в области STEM. Нельзя не отметить то, что использование различных многообразных вариантов STEM-образования позволяет решить проблемы адаптации обучающихся, связанные с необходимостью освоения новых технологий.

Анализ исследований в области STEM-образования, проводимых широким кругом специалистов, работающих в разных странах мира показал, что STEM-образование может быть адаптировано к различным уровням образования, оно позволяет компенсировать недостаточную фундаментальную подготовку в области точных наук, акцентируя на необходимых, актуальных элементах содержания [4].

Сегодня, когда потребность в инженерных знаниях снова диктуется выживанием страны и ее национальной безопасностью, имеет смысл начи-

нать профориентационную работу уже на самых ранних стадиях: в детском саду и младших классах. Даже если выпускник школы не станет инженером, он будет использовать полученные знания на стыке различных профессий, предугадать которые сегодня уже никто не берется.

Развитие STEM-образования, содержание которого включает значительную часть технологий, практических навыков, может служить основой построения современного курса «Технология» в отечественной школе. В последнее время предложено несколько концепций реализации данного курса. В процессе формирования курса «технология» еще в начале XX в., его содержание строилось на основе декомпозиции актуальных видов деятельности человека: бытовой, сельскохозяйственный и промышленный труд. В настоящее время внедрение и развитие технологий приводит к необходимости учета новых особенностей и потребностей общества. Эти потребности и особенности отражены динамикой парадигмы STEM-образования.

Реализация STEM-образования порождает новые средства обучения и для подготовки школьников, и в процессе обучения учителей. Определенный опыт в этой области есть в нашей стране. Различные технопарки, расположенные в различных регионах страны, используются как полигон для обучения школьников элементам STEM-образования. В качестве примера подготовки учителей можно привести педагогический STEM-парк МГПУ (<http://stem-park.ru>). В этой структуре сосредоточены все самые новые средства обучения, которые предназначены прежде всего для подготовки учителей. Учитель может освоить с помощью разработанных методик и учебных курсов работу с данным оборудованием, а затем использовать полученные компетенции в процессе обучения школьников. Педагогический STEM-парк использован для подготовки студентов МГПУ, студентов других вузов, а также учителей из регионов России, Казахстана, Беларуси с помощью специальных разработанных методик. Необходимо отметить, что за год прошло обучение более 2 100 человек (студенты, учителя школ Москвы и других городов, преподаватели ссузов и вузов).

Цифровые технологии позволяют транслировать возможности педагогического STEM-парка в любой регион.

После представления опыта педагогического STEM-парка на различных семинарах, конференциях, форумах и вебинарах был проявлен интерес региональных вузов к этой работе, что позволило начать осуществление программы сетевого взаимодействия с ними по STEM-программам в качестве пилотного проекта. Первым таким вузом стал Курский государственный университет [5]. С этим сетевым партнером был запущен цикл дистанционных вебинаров, имеющих определенную особенность – организацию практической работы слушателей с оборудованием STEM-парка. Именно на возможность практической работы был сделан акцент в сетевом взаимодействии, который реализовывался тремя способами:

1) использовалась аналогичное оборудование у региональных партнеров – резидентов педагогического STEM-парка или работали в режиме выездной лаборатории, когда оборудование на время вебинара отправлялось в Курск;

2) использовались виртуальные модели для имитации работы изучаемого объекта;

3) проводилась предварительная теоретическая подготовка слушателей через дистанционную систему, и после отработки определенной части теоретического материала слушатели приезжали на 3–5 дней для стажировки в лаборатории STEM-парка.

Как правило, в каждом регионе у резидентов педагогического STEM-парка есть партнеры или представители с набором оборудования, аналогичного тому, которым оснащены лаборатории STEM-парка. На базе этого оборудования проводились практические работы. Если же использовалось программное обеспечение, то предварительно оно устанавливалось на компьютеры в аудитории сетевого партнера, что позволяло проводить практические занятия со слушателями. Кроме того, всегда в работе текущего вебинара принимал дистанционное участие специалист от компании – резидента с сообщением о перспективах развития выпускаемого оборудования или программного обеспечения [6].

Представляет интерес использование виртуальных моделей роботов VEX Robotics компании «Экзамен – Технолаб» [7] с программным обеспечением «Виртуальные миры VEX» [8]. С помощью модуля виртуальных миров в среде RobotC возможно программирование виртуальных моделей роботов, которые будут функционировать на трехмерных площадках – виртуальных мирах, представляющих из себя разнообразные плоскости, соревновательные поля и даже модели виртуальных пространств с интерактивными объектами.

Одной из особенностей STEM-образования является необходимость использования реального оборудования в учебном процессе. Данное оборудование не всегда может быть заменено с помощью компьютерной модели без потери дидактических результатов. В качестве примера иллюстрации подобных ситуаций могут быть приведены методики обучения работе с различными робототехническими конструкторами, 3D-принтерами, станками с ЧПУ и другими устройствами, требующими отработки навыков манипуляции. Необходимы специальные исследования, определяющие критерии возможности или невозможности применения компьютерных моделей, а также схемы критериальной оценки, учитывающие интересы учебного процесса. В качестве основы такой системной оценки могут быть использованы технологии блокчейна. Определенные результаты в этом направлении уже имеются.

Можно говорить о появлении нового вида образовательных ресурсов, которые объединяют в себе цифровые технологии, возможности циф-

рового моделирования процессов и физических объектов. Такие образовательные ресурсы можно было бы назвать электронными технологическими ресурсами (ЭТР). Необходимы исследования данного вида ресурсов, разработка методов их оценки и систематизации.

Список литературы

1. Сапрыкин Д. Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // Высшее образование в России. 2012. № 17. С. 125–137.
2. Тимошенко С. П. Инженерное образование в России. Люберцы: Изд-во ВИНТИ, 1996.
3. Gonzales H. B., Kuenzi J. J. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer // CRS Report for Congress – 2012. URL: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>.
4. Люблинская И. Е. STEM в школе и новые стандарты среднего естественнонаучного образования в США // Проблемы преподавания естествознания в России и за рубежом. М.: ЛЕНАНД, 2014. № 44. С. 6–23.
5. Курский государственный университет. Факультет физики, математики и информатики. 2018. URL: <http://kursksu.ru/faculties/deanery/FMI>.
6. Вебинар сетевого взаимодействия Курск – Москва 18 января 2018 года «Робототехнический комплекс РОБОТРЕК. Возможности и перспективы». 2018. URL: http://stem-park.ru/news/ochieriednoi_viebinar_sietievogho_vzaimodieistviia_moskva_kursk.
7. Вебинар сетевого взаимодействия Курск – Москва 28 февраля 2018 года «Использование робототехнического комплекса VEX в подготовке преподавателей технических дисциплин». 2018. URL: http://stem-park.ru/news/viebinar_sietievogho_vzaimodieistviia_kursk_moskva_28_fievralia_2018_ghoda_ispol_zovaniie_robototiekhnichieskogho_kompliksa_vex_v_podghotovkie_priepodavatieliei_tiekhnichieskikh_distsiplin.
8. Виртуальные миры VEX Robotics. 2018. URL: http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/virtualnye_miry.

Sergey G. Grigoriev¹, Mikhail V. Kurnosenko

¹e-mail: grigorsg@mgpu.ru

Moscow City University, Moscow, Russia

ENGINEERING EDUCATION AND STEM EDUCATION. REALITY AND PROSPECTS

The paper discusses the principles of training engineers in different countries. The phenomenon of STEM-education, which appeared in the USA at the end of the XX century, is the case of adaptation of specialists to changing technologies. Components of methodical system of STEM-education for system of training of teachers are formulated and considered. The proposed new forms of implementation, the new electronic technological resources, the use of which is determined by the peculiarities of STEM education.

Keywords: paradigms of engineering education, STEM-education, forms and ways of realization of STEM-education, electronic technological resources, course "Technology".

УДК 378.14, 004.67

И. Г. Захарова

e-mail: i.g.zakharova@utmn.ru

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

**BIG DATA И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ
В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ**

Показаны возможности методов машинного обучения для управления образовательным процессом в рамках индивидуальных образовательных траекторий на примере диагностики и прогнозирования профессионального развития студентов бакалавриата на основе автоматического анализа терминологической содержательности текстов письменных работ, выполненных на разных этапах обучения.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория, профессиональное развитие, анализ текстов, машинное обучение, прогноз.

Введение. В высшем образовании сложился целый комплекс инструментов для оценки его качества, но современные методы и технологии извлечения и анализа данных об образовательном процессе стимулируют появление новых подходов.

Отличительной чертой современного высшего образования является многообразие, отказ от единых учебных планов и стандартных образовательных технологий, когда студенты могут выбирать не только дисциплины, но и способы их изучения, обращаясь, в том числе, к онлайн-курсам других вузов. Такие возможности студентов при проектировании и реализации индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ) создают определенные сложности для преподавателей, тьюторов, администрации вуза, ответственных за обеспечение качества образования. Особую роль приобретает характер динамики изменений данных, отражающих особенности освоения заложенных в стандартах компетенций. Действительно, для многих направлений подготовки (в первую очередь высокотехнологичных) быстро изменяются не только содержание профессиональных компетенций, но и целевые показатели. В этих условиях управление образовательным процессом нуждается в полноформатном информационном обеспечении, включающем данные о ходе обучения, профессиональной и социальной активности и др. Динамичность и разнообразный формат информации, порождаемой в процессе прохождения ИОТ, закономерно предполагает использование технологий Big Data [1]. Естественно, что объемные данные, полученные в результате измерения

множества показателей, с трудом поддаются анализу. Но имеющиеся закономерности могут быть выявлены с помощью методов машинного обучения. Важно и то, что можно разработать модели для интерпретации данных, которые в последующем будут постоянно обучаться на вновь поступающей информации и, соответственно, уточняться.

В статье представлена иллюстрация возможностей технологий Big Data и машинного обучения на примере информационного обеспечения для управления проектированием и реализацией ИОТ, основанного на терминологической интерпретации текстов, создаваемых студентами в процессе обучения.

Методология и методы исследования. При проектировании и реализации ИОТ в качестве основной цели выступает общее и профессиональное развитие студента. Представляется возможным оценивать динамику такого развития на основе анализа текстов, подготовленных студентами в процессе обучения, а в качестве показателей общего и профессионального развития выделить характеристики изменения, соответственно, общего словарного запаса и профессиональной терминологии, используемых в текстах.

Предлагаемая методология опирается на результаты исследований К. Kyle, S. Crossley, C. Berger [2; 3], в которых обеспечение оперативной обратной связи и поддержки обучающихся и педагогов объективной информацией основано на автоматическом анализе эссе. При этом развитие данного подхода в рамках мониторинга прохождения ИОТ позволяет выявить определенные паттерны образовательного поведения и на их основе прогнозировать результаты обучения.

Основной корпус документов включил тексты отчетов по практике (производственной, преддипломной), курсовых и выпускных квалификационных работ, обзоров литературы и рецензий на отдельные статьи, выполненных студентами бакалавриата по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (МОАИС) Института математики и компьютерных наук Тюменского государственного университета в 2011–2017 гг.

Ориентировочный словарный минимум профессиональных терминов вошел в базовый словарь, который был сформирован на основе рабочих программ и методических рекомендаций по дисциплинам, производственной и преддипломной практике. Этот словарь включил основные термины, которые студенты должны освоить в процессе обучения. Расширенный словарь основывался на текстах программ элективных (в том числе онлайн) курсов, объявлениях рекрутинговых агентств с перечнем требований, статьях, описаниях и технических руководствах по актуальным для направления МОАИС областям (операционные системы, языки программирования, специальные средства разработки программ, дискретная опти-

мизация, машинное обучение, компьютерное зрение и др.). Соответственно, этот словарь предназначался для исследования предпочтений и профессиональных компетенций студентов за пределами обязательных курсов. Словари были сформированы с помощью программы на языке Python с использованием свободно распространяемого пакета для обработки текстов Natural Language Tool Kit [4]. Была выполнена предварительная обработка текстов, включившая удаление стоп-слов и выделение основы каждого слова. Автоматически были сформированы два частотных словаря – базовый и расширенный, включившие отдельные слова и словосочетания (из двух и трех слов). В словари вошли также термины, использующие латинские буквы и специальные символы: названия языков программирования (Java, Python, C, C++, C/C++, C#), систем управления базами данных (Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle), технологий (Big Data, Data Mining, Apache Spark) и др. После дополнительного анализа объем базового словаря был ограничен 440 терминами, объем расширенного словаря – 590 терминами (незначительные отличия связаны с тем, что в базовый словарь вошли термины из цикла математических дисциплин, которые практически отсутствуют в публикациях по разработке программ).

В сопоставлении с этими словарями исследовалась степень отражения в текстах работ студентов как базового набора терминов, которые они должны усвоить в процессе обучения в рамках обязательных курсов, так и использование расширенного словаря. Кроме того, изучался характер изменения профессионального словарного запаса студентов в течение определенного времени. С этой целью на основании текстов работ студентов были построены частотные словари, которые и сопоставлялись с базовым и расширенным словарями профессиональных терминов для выявления динамики изменения словарного запаса, используемого студентами.

Затем после предварительной обработки по семи текстам, подготовленных каждым из 83 студентов во 2–8-м семестрах, были определены значения пар признаков, характеризующих использование профессиональной терминологии относительно базового и расширенного словарей. Далее на основании значений этих 14 признаков (студента) были выполнены плоская кластеризация с помощью метода k -средних и иерархическая кластеризация (использовалась евклидова метрика) – с целью изучения структуры данных и выбора оптимального числа кластеров. Каждый из четырех выделенных кластеров характеризует определенная тенденция в изменении профессиональной лексики в течение определенного времени. Выявленные тренды позволяют прогнозировать развитие студента и при необходимости корректировать ИОТ. Методы машинного обучения были реализованы с помощью библиотеки SciKit Learn [5].

Результаты исследования. В итоге была построена прогнозная модель профессионального развития студента в процессе реализации ИОТ на примере

направления МОАИС. Дополнительная информация об успеваемости студентов, трудоустройстве в процессе учебы и после окончания вуза помогла сформулировать качественные характеристики возможных вариантов профессионального развития и выявить ситуации, требующие коррекции ИОТ.

Кластер 1 (19 человек, 22,9 %) – лексика ограничена базовым словарем, из которого в текстах работ находит отражение в среднем 64,6 % терминов, с практически полным отсутствием лексики расширенного словаря. У студентов высокие на младших курсах и далее средние показатели успеваемости, опыт практической работы – только в период практики, отказываются от предложений работы в процессе учебы, но трудоустраиваются по специальности.

Кластер 2 (11 человек, 13,3 %) – лексика ограничена базовым словарем, из которого в текстах работ находит отражение в среднем 47,7 % терминов. Студенты имеют, как правило, показатели успеваемости не выше средних, впоследствии обычно работают не по специальности.

Кластер 3 (30 человек, 36,1 %) – последовательное расширение словарного запаса с использованием к завершению учебы в среднем 69,3 % базового словаря и 12,3 % расширенного. Это студенты с показателями успеваемости выше средних, работают по специальности в средней или крупной компании с 5–6-го семестра, занимаются самообразованием (онлайн-курсы, сертификационные программы). После завершения учебы часто меняют компанию на более крупную.

Кластер 4 (23 человека, 27,7 %) – последовательное расширение словарного запаса с использованием к завершению учебы в среднем 57,2 % базового словаря (основной провал – математические термины) и 17,8 % расширенного. У студентов различные показатели успеваемости, они работают фрилансерами и/или в небольших компьютерных фирмах, стихийно занимаются самообразованием, используя технические руководства и участвуя в онлайн сообществах. После окончания вуза часто организуют свои фирмы или реализуют проекты как индивидуальные предприниматели.

Представленные характеристики определяют возможный прогноз профессионального развития. На основе выделенных кластеров была выполнена разметка данных с целью получения обучающей выборки, которая была использована для построения классификаторов методами Байеса, опорных векторов, случайного леса. Наиболее приемлемый результат обеспечил метод Байеса (точность составила 69,4 %), что можно объяснить небольшой выборкой.

Заключение. Включение представленной разработки в состав системы управления проектированием и реализацией ИОТ позволит обеспечить нужной информацией всех субъектов образовательного процесса. Студенты получают объективные показатели динамики освоения профессиональной терминологии. Преподаватели увидят, как материалы их курсов отражаются в различных проектах. Для онлайн-курсов такое информационное обеспечение

позволит оценить особенности реализации ИОТ конкретным студентом. Руководители образовательных программ оценят актуальность обязательных и элективных дисциплин по тому, как соответствующая терминология осваивается и используется разными группами студентов.

Проведенное исследование использовало данные, связанные с конкретным направлением. Поэтому в рамках представленного подхода при проектировании и реализации ИОТ необходимо учитывать особенности образовательных программ. При этом качество образования в рамках ИОТ можно улучшить, используя результаты анализа текстов для оперативной обратной связи в рамках интеллектуальной системы управления образовательным процессом.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 18-013-00106.

Список литературы

1. Захарова И. Г. Big Data и управление образовательным процессом // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. Серия: Гуманитарные исследования. Humanitates. 2017. № 1. С. 210–219.
2. Kyle K., Crossley S., Berger C. Formative Essay Feedback Using Predictive Scoring Models // Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, August 13–17, 2017. Halifax, NS, Canada. New York: ACM, 2017. P. 2071–2080.
3. Kyle K., Crossley S., Berger C. The Tool for the Automatic Analysis of Lexical Sophistication (TAALES): Version 2.0 // Behavior Research Methods. 2018. № 3. P. 1030–1046.
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/>.
5. Documentation SciKit Learn – Machine Learning in Python. URL: <http://scikit-learn.org/stable/documentation.html>.

Irina G. Zakharova

e-mail: i.g.zakharova@utmn.ru

Tyumen State University, Tyumen, Russia

BIG DATA AND MACHINE LEARNING IN DESIGN AND IMPLEMENTATION OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORIES

The possibilities of machine learning methods for managing the educational process within individual educational trajectories are shown. An example of the diagnosis and forecasting of the professional development of undergraduate students is presented. To do this, an automatic analysis of the terminological content of the texts of written works performed at different stages of training was used.

Keywords: individual educational trajectory, professional development, text analysis, machine learning, forecast.

УДК 37.012:004.9

В. В. Казаченок¹, П. А. Мандрик²¹e-mail: kazachenok@bsu.by; ²e-mail: mandrik@bsu.by

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ XXI ВЕКА

Рассмотрены основные тенденции развития образования в мире, к важнейшим из которых относятся гуманизация и информатизация, проанализированы модели распределенного обучения и пути вовлечения в сферу обучения искусственного интеллекта. Исследованы инновационные образовательные технологии, включающие структурированное содержание, активные методы формирования компетенций, современную инфраструктуру обучения.

Ключевые слова: информатизация образования, распределенное обучение, образовательные технологии, искусственный интеллект.

Введение. Массовая школа – институт достаточно консервативный. И наше образование с преобладанием лекционного элемента сегодня архаично. По сути, оно копирует учебный процесс в немецких университетах XIX века. Главная проблема состоит в том, что часто обучающийся теряет: никто не обращает на него внимания!

Обратим внимание на такую деталь, как различия в компетенциях поколений. Когда-то взрослый человек умел заведомо больше, чем ребенок. Он лучше шил, готовил, пахал. У него нужно было всему учиться. В настоящее время многие подростки гораздо лучше разбираются в настройках планшетов, чем их родители и учителя.

«Сейчас стало понятно, что различия между детьми одного возраста и различия между разными возрастными – они уже соизмеримы <...> То же самое и с другими "священными коровами" образования: делением знаний на предметы, системой лекций, организацией экзаменов. Они все подвергнутся ревизии и переосмыслению» [1].

Любое образование должно соответствовать нуждам страны, поэтому важно «каждому государству решить, зачем ему вообще нужна система образования. И каково ее главное звено: учитель, ученик, школа, чиновник, будущая карьера ученика, экономия бюджета, поступление в вуз, борьба с коррупцией и т. д. В Финляндии приоритет – эрудированные учителя, либеральная расслабленная атмосфера и высокие места на предметных олимпиадах. В Англо-Америке – лидерство и качество будущей жизни, своей и общества. В Китае ныне приоритет

– знания любым способом, потому что среди 1,5 миллиарда населения иначе не выжить» [2].

В связи с этим, проводя реформы, государство и родители в первую очередь должны определить для себя смысл образования и что они хотят получить в результате. Например, В. Спиваковский четко объяснил: «если хочешь знать, чему равен косинус 45 градусов, валентность магния и какова формула закона Гей – Люссака, в школу надо ходить обязательно. Потому что больше этому не научат нигде и никогда. Но если у вас в жизни иные цели, а именно стать счастливым и богатым, добиться признания и благополучия, то у школы такой задачи и таких предметов нет... Увы, этому учат в каких-то других местах. Пришло время повернуться лицом к тем ценностям, которые реально важны для людей» [2].

Тенденции развития образования. Сегодня можно выделить основные тенденции развития образования в мире [3]:

- гуманизация, фундаментализация и технологизация образования;
- демократизация образования;
- интеграция и стандартизация образования;
- информатизация и компьютеризация образования;
- глобализация и ориентация на опережающее и непрерывное образование.

Гуманизация образования предполагает его переориентацию с интересов общества и производства на интересы и возможности личности обучающихся, на создание оптимальных условий для их всестороннего развития. Основными характерными чертами такого образования являются субъект-субъектные отношения и включение в процесс обучения рефлексии, самоанализа и самооценки. Гуманизация современной школы способствует усилению и усложнению уровневой и профильной дифференциации образования сообразно склонностям, интересам, возможностям и способностям учащихся.

Условием обеспечения фундаментализации образования является усиление общеобразовательных компонентов в профессиональных образовательных программах. Технологическая подготовка рассматривается в качестве составного элемента общего образования, а также выступает основным элементом профессионального образования.

Демократизация образования – одно из ведущих направлений развития современного образования – строится на принципах самоорганизации учебной деятельности учащихся и студентов, и сотрудничества педагогов и обучаемых.

Интеграция обучения, по существу, позволяет заложить основы целостного восприятия природы и общества и сформировать собственное отношение к законам их развития. Также мы наблюдаем внешнюю интеграцию, направленную на сближение систем образования различных стран,

и формирование единого мирового образовательного пространства. Важным условием для достижения определенного качества образования остаются образовательные стандарты. Стандартизация образования всегда осуществлялась в различных странах посредством разработки учебных планов и программ, установления определенного уровня образования.

В образовательных учреждениях внедряются новые информационные технологии, изменяется и само понятие обучения, так как продуктивное усвоение знаний сейчас невозможно без умения пользоваться информацией. Умение получать информацию является одним из компонентов функциональной грамотности современного человека. Компьютерные технологии развивают интеллектуальные способности обучающихся, способствуют более глубокому пониманию материала, повышают мотивацию обучения.

Процессы глобализации затрагивают практически все стороны жизни нашего общества, включая образование. Наиболее очевидным проявлением глобализации является становление всеобщего информационного пространства на базе новейших компьютерных технологий. Также ряд ученых рассматривают глобализацию как процесс, который является гарантом целостности мира и его развития.

Ориентация на опережающее и непрерывное образование подразумевает ориентацию на инновационную образовательную технологию, под которой подразумевается комплекс из трех взаимосвязанных составляющих [4]:

1. Современное содержание, которое передается обучающимся и предполагает не столько освоение предметных знаний, сколько развитие компетенций, адекватных современной практике. Это содержание должно быть хорошо структурированным и представленным в виде мультимедийных учебных материалов, которые передаются с помощью современных средств коммуникации.

2. Современные методы обучения – активные методы формирования компетенций, основанные на взаимодействии обучающихся и их вовлечении в учебный процесс, а не только на пассивном восприятии материала.

3. Современная инфраструктура обучения, которая включает информационную, технологическую, организационную и коммуникационную составляющие, позволяющие эффективно использовать преимущества дистанционных форм обучения.

Что касается содержания образования, то необходимо учитывать, что огромный объем информации с каждым годом будет увеличиваться. Однако доля полезной для человека информации будет составлять менее 35 % от общего количества [5]. И получить необходимые знания, используя Интернет, будет все сложнее.

В каком же виде они должны быть представлены? Оптимально – в форме небольших видеороликов [6]. Сегодня ничего принципиально не-

возможного нет, чтобы реализовать образ из фантастического романа Н. Стивенсона: учебник начинают искусственным интеллектом, и он сможет подбирать образовательные материалы: фото, тексты, видео, задания, схемы – под потребности каждого конкретного ученика, причем не важно, шесть лет этому ученику или шестьдесят [1].

Искусственный интеллект будет все больше задействован в сфере обучения. Например, с помощью изучения технологий Big Data и машинного обучения мы сможем обуздать непрерывный поток информации и вывести из него полезное. Также искусственный интеллект помогает не только учащимся, но и учителям. Например, преподаватель Технологического университета Джорджии использует в качестве помощника чат-бота, помогающего студентам онлайн-ответами. Таким образом, студенты и учащиеся смогут не просто быстрее выполнять задания, но и проводить внеаудиторные и внеклассные занятия онлайн. Такое появление виртуальных репетиторов начнет вытеснять реальных, поскольку личные помощники учебы в телефоне становятся все большей обыденностью.

Компания Next Galaxy создает единую социальную VR платформу SeeK. В планах разработчиков – сделать целый виртуальный мир с магазинами, местами встреч и классами для обучения. Сидя дома, ученик сможет посещать классные занятия лишь надев специальный девайс в виде очков [5].

Профессия педагога перерастет в нечто иное. Спрос на дополненный интеллект повышает планку компетенции для преподавателей. Это неминуемое развитие профессии, такое же, как смена деревянных счетов у бухгалтеров на Microsoft Excel.

К сожалению, среднестатистический пользователь мировой сети проводит больше времени отнюдь не за получением нужной информации. Появляется все больше интернет-зависимых людей, способных более 18 часов проводить за компьютером и гаджетами. И сегодня сотрудники крупнейших компаний, таких как Ebay, Google, Yahoo отдают своих детей в школы без компьютеров, потому что те, по их мнению, в определенном смысле подавляют творческое мышление [5].

Возвращаясь к вопросу о компетенциях, без которых в будущем никак не обойтись, выделим 1) готовность воспринимать новое и учиться на протяжении всей жизни и 2) способность работать с большими объемами информации, уметь вычленять главное. В каком-то смысле это противоположно тому, что сейчас называют клиповым сознанием – постоянное нахождение в информационном потоке и рассеянное внимание. Поэтому уже сегодня, а еще больше в будущем, находясь в информационном потоке, будет важно не рассеивать, а концентрировать внимание на главном.

Модели обучения. В соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. развитие си-

стемы общего образования предусматривает индивидуализацию, ориентацию на практические навыки и фундаментальные умения.

Особенностью обучения на основе индивидуальной учебной деятельности является реализация схемы «Деятельностный треугольник». Базовая идея этой схемы деятельности заключается в возведении специализированных электронных образовательных ресурсов (ЭОР), комплекс которых провозглашается основным средством обучения, в ранг полноправного участника образовательного процесса при освоении учебных предметов [7].

Таким образом, функционирование деятельностного треугольника предусматривает деятельность трех участников образовательного процесса: обучающегося, преподавателя, электронного образовательного ресурса. Здесь предполагается смешанное обучение, реализующее дистанционное изучение теоретического материала и экспериментально-исследовательскую или проектную деятельность в условиях образовательного учреждения.

В основу индивидуализированного обучения, реализующего концепцию деятельностного треугольника, закладываются системный, деятельностный, личностно-ориентированный и компетентностный подходы. Каждый из них обеспечивает реализацию определенного сегмента схемы, а в совокупности эти теоретические подходы позволяют организовать учебный процесс так, чтобы его основу составляла самостоятельная учебная деятельность обучающихся. Здесь специализированные ЭОР используются в ранге субъекта образовательного процесса, а их комплексы являются основным средством обучения. При этом модель школы с использованием индивидуализированного обучения гарантирует достижение каждым учащимся заданных образовательных результатов [7].

Существует мнение, что индивидуальное обучение эффективнее группового, но человек существо бисоциальное, т. е. ориентированное на общество, и некоторые виды деятельности изначально требуют взаимодействия внутри группы, поэтому отработка этих умений и передача знаний в соответствующей им области будет эффективнее в группе. Исследования в области социальной психологии показывают, что создавать творческий продукт человеку проще наедине, а решать проблему, отрабатывать навыки или выполнять задание средней сложности – коллективно [8].

Сетевое (взаимное) обучение (англ. *networked learning*, *peer-to-peer learning*) – относительно новая парадигма учебной деятельности, базирующаяся на идее массового сотрудничества, идеологии открытых образовательных ресурсов в сочетании с сетевой организацией взаимодействия участников.

Сегодня совместное обучение основывается на ряде важных принципов и представлений об обучающихся и о процессе обучения, среди которых важнейшими являются следующие:

1) обучение – это активный, конструктивный процесс;

2) обучение определяется контекстом, для чего необходимо погружение обучающихся в сложные задачи и вопросы, т. е. обучение нужно начинать не с фактов и идей, а с проблем, к которым обучающиеся сами должны подбирать факты и идеи. Обучающиеся должны из наблюдателей превратиться в участников и развивать в себе навыки решения проблем и критического мышления.

Стратегией по разработке образовательной траектории курса, сфокусированной не на содержании, а на технологиях процесса, на пошаговой деятельности обучающихся в процессе обучения и способах достижения ими наилучших результатов является Образовательный дизайн на основе анализа данных (англ. Learning Design Informed by Analytics) [8].

Принципиальное отличие от классических рабочих или методических программ заключается в том, что он реализуется комплексно, связывая между собой медиа, информационные технологии и дидактику, учитывая условия реализации образовательного продукта. Образовательный дизайн имеет процессный (циклический) принцип: по окончании курса либо темы, происходит анализ данных на основе статистики и вносятся соответствующие изменения.

Таким образом, наиболее эффективными в настоящее время являются:

- проектные технологии;
- технологии учебного сотрудничества;
- технологии смешанного обучения;
- STEM-обучение [9].

Также сегодня активно развивается новое направление оценочной деятельности – оценка личных достижений. Это связано с реализацией гуманистической парадигмы образования и личностно-ориентированного подхода к обучению. Для общества становится важным объективировать личные достижения каждого субъекта образовательного процесса: учащегося, преподавателя, семьи. Введение оценки личных достижений обеспечивает развитие следующих компонентов личности: мотивации саморазвития, формирования позитивных ориентиров в структуре Я-концепции, развитие самооценки, волевой регуляции, ответственности.

Как результат итоговая оценка складывается из оценок всех, с кем обучающийся взаимодействовал в процессе образования (например, реализуя образовательный проект) – и это дает гораздо более полную картину о текущих качествах обучающегося и его «зонах развития». При этом оцениваются не только обучающиеся, но и преподаватели, и содержание обучения, и образовательное пространство – это позволяет гораздо быстрее и результативнее сонастраивать компоненты процесса образования.

Заключение. Важная организационная задача – внедрение в образовательном учреждении модели распределенного обучения. Такая модель

предусматривает оптимальное распределение учебных задач между образовательным учреждением и домом, между традиционными и новыми формами и методами обучения, между учебными и домашними компьютерами. Модель распределенного обучения можно рассматривать как вариант дистанционного обучения, наиболее соответствующий образовательной практике.

Современное развитие новых информационных технологий предоставляет возможность педагогам предложить такую модель для массового использования. Сегодня индивидуализированная система распределенного обучения уже реализована в отдельных школах Европы и США. В ближайшее десятилетие распространение новой модели школы станет одним из основных трендов развития мирового образования. Разработка такой модели неизбежна и в Беларуси и России.

Таким образом, развитие современного образования прочно связано с развитием ИКТ, что предполагает трансформацию времени и пространства учебной работы в классно-урочной системе. В сфере же высшего образования назревает переход от системы управления вузами к системе управления отдельными программами с отказом от аккредитации вузов в пользу аккредитации учебных программ и создания независимых центров оценки качества образования [10–11].

Список литературы

1. Тарасевич Г. Школа завтра не нужна // Эксперт online. 2018. URL: http://expert.ru/russian_reporter/2013/34/shkola-zavtra-nenuzhna.
2. Григорьев А. Мнение учителя. Может ли финская система образования быть моделью для белорусской реформы? // Tut.by. 2018. URL: <https://news.tut.by/society/515833.html>.
3. Основные тенденции развития образования // Московский государственный областной университет. 2018. URL: <https://studfiles.net/preview/5786933>.
4. Бондаренко О. В. Современные инновационные технологии в образовании // РОНО: электрон. журн. 2012. Вып. 16. URL: https://sites.google.com/a/shko.la/ejrno_1/vypuski-zurnala/vypusk-16-sentabr-2012/innovacii-poiski-i-issledovania/sovremennye-innovacionnye-tehnologii-v-obrazovanii.
5. Клюенков В. Технологии в образовании: что будет обучать наших детей? // Forbes. Технологии/автоматизация. 2017. URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/342911-tehnologii-v-obrazovanii-chto-budet-obuchat-nashih-detey>.
6. Смешанное обучение: обзор моделей // Смешанное обучение в современной школе. 2018. URL: https://canvas.instructure.com/courses/1192559/pages/smieshannoe-obucheniie-obzor-modieliei?module_item_id=13629238.
7. Васин Е. К. О теоретических подходах к построению модели индивидуализированного обучения, реализующего концепцию деятельностного треугольника в общеобразовательной школе // Междунар. науч.-исслед. журн. 2016. Вып. 5 (47), ч. 4: Педагогические науки. С. 11–13.
8. Неборский Е. В. Образование будущего: ключевые педагогические инновации и тенденции в развитии образовательной среды // Наукoведение: интернет-журн. 2015. Т. 7, № 2. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/166PVN215.pdf>.

9. Ливенец М. А., Кудимова Н. В., Утюпина Г. В. Модель мобильного обучения 1 ученик-1 компьютер как элемент трансформации учебного процесса при введении ФГОС // DOCPlayer. 2018. URL: <http://docplayer.ru/37686522-Model-mobilnogo-obucheniya-1-uchenik-1-kompyuter-kak-element-transformacii-uchebnogo-processa-pri-vvedenii-fgos.html>.

10. Казаченок В. В. Информационные технологии как объект и средство современного образования // Народная асвета. 2017. № 9. С. 3–7.

11. Казаченок В. В., Мандрик П. А. Высшая школа в контексте непрерывного образования // Научно-методическое обеспечение университетского образования: история и перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. интернет-конф., Республика Беларусь, г. Минск, 26–27 октября 2017 г. / Белорус. гос. ун-т, Центр проблем развития образования. Минск, 2017. С. 1–11.

Viktar V. Kazachonak¹, Pavel A. Mandrik²

¹e-mail: kazachenok@bsu.by; ²e-mail: mandrik@bsu.by
Belarusian State University, Minsk, Belarus

DEVELOPMENT OF EDUCATION OF THE XXI CENTURY

The main tendencies in the development of education in the world are considered, the most important of which are humanization and informatization, the models of distributed learning and the ways of inclusion in the field of education of artificial intelligence are analyzed. Innovative educational technologies, including structured content, active methods of forming competences, modern teaching infrastructure are being researched.

Keywords: informatization of education, distributed education, educational technologies, artificial intelligence.

УДК 378

М. Г. Коляда¹, Т. И. Бугаева²¹e-mail: kolyada_mihail@mail.ru; ²e-mail: bugaeva_tatyana@mail.ru
Донецкий национальный университет, Донецк, Украина

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИЕРАРХИИ МОТИВОВ ОБУЧЕНИЯ

Определено, что, несмотря на динамичность мотивационной сферы, каждому человеку присуща относительная стабильность иерархии мотивов. Выделены основные ведущие учебные мотивы. В качестве базовой была выбрана модель, предложенная В. Г. Леонтьевым, в которой системность мотива выражается через его многогранность и динамизм, многоуровневость и многомерность. Задача статьи состоит в том, чтобы в конкретных условиях из множества иерархических систем выделить именно те последовательности мотивов, которые обеспечивали бы наивысшую продуктивность и результативность обучения. В качестве основного механизма реализации этого поиска за основу был взят так называемый алгоритм имитации отжига. Главным критерием его выбора является то, что он учитывает вероятностный характер мотивационных индикаторов. Показан пример реализации конкретной психологической задачи на основе предложенного алгоритма. Использование идей искусственного интеллекта на основе подобных алгоритмов дает возможность обоснованно учитывать многофакторные зависимости между основными мотивами учебной деятельности и правильно определять их наилучшую иерархическую систему, что позволяет эффективно управлять на практике их проявлениями, руководить саморегуляцией поведения индивидуума, получая при этом высокий обучающий результат.

Ключевые слова: мотив, мотивация обучения, иерархия мотивов, механизм динамического равновесия, искусственный интеллект, алгоритм имитации отжига.

Мотивация учения – это сложная совокупность потребностей и мотивов, побуждающих обучаемого к активной образовательной деятельности. Преобладающая в данный момент мотивация оказывает воздействие на содержание внимания, восприятия, мышления, памяти и других психических процессов, участвующих в учебной деятельности.

К образовательной деятельности побуждают, как правило, несколько мотивов, которые образуют ее иерархическую систему. Какие-то мотивы в этой системе имеют большее значение и более высокую побудительную силу, они в иерархии находятся выше, влияние других – более слабую побуждающую силу, в системе рангов они находятся ниже.

Иерархизированность мотивационной сферы зависит от веса и силы мотивов, входящих в эту систему. Одни мотивы и цели, которые их стиму-

лируют, сильнее других и возникают чаще; другие – слабее и актуализируются реже. Чем больше различий в силе и частоте актуализации мотивационных образований определенного уровня, тем выше иерархизированность мотивационной сферы.

Невзирая на динамичность мотивационной сферы, каждому человеку присуща относительная стабильность иерархии мотивов. Можно утверждать, что мотивы, которые побуждают нас к деятельности, являются относительно устойчивыми, неизменными (в течение определенного промежутка времени). Относительная стабильность иерархии мотивов предопределяется тем, что личность в целом и мотивы в частности (но не мотивация, которая зависит и от ситуативных факторов) не так уж легко подвергаются изменению [1, С. 205].

Среди основных ведущих учебных мотивов у студентов можно выделить:

1) профессиональные (стремление достичь твердых профессиональных знаний, умений и навыков, высокого уровня компетенций в будущей профессиональной деятельности);

2) личностного престижа (стремление и утверждение себя в различном статусе: старосты студенческой группы, спортивного лидера, ведущего концертной программы и т. п.);

3) общесоциальные (стремление и желание находиться в кругу студенческой жизни, в гуще событий какого-то молодежного объединения или движения и т. п.);

4) прагматические (или утилитарные – стремление к получению диплома о высшем образовании, диплома по дополнительной смежной профессии, сертификата, грамоты, других отличий на молодежных форумах, конференциях, спортивных соревнованиях и т. п.);

5) формально-академические (стремление к хорошей успеваемости, к получению высокой учебной отметки и т. п.);

6) творческие (или познавательные – стремление к познанию нового, к решению какой-либо научной или технической задачи, к достижениям в научной или иной творческой деятельности).

Педагогическая психология изобилует задачами, связанными с мотивационной сферой обучаемого, где можно применять идеи искусственного интеллекта для решения многофакторных задач. Проблема эта все еще недостаточно изучена как в теоретическом, так и в практическом аспектах: без внимания исследователей остаются такие важные вопросы, как применение оптимизационных математических алгоритмов для нахождения эффективных психолого-педагогических решений. Учитывая практическую значимость в использовании продуктивных моделей реализации идей искусственного интеллекта, отсутствие теоретического обоснования и практического подтверждения таких решений в педагогической психологии,

была избрана тема статьи: «Реализация идей искусственного интеллекта для вычисления иерархии мотивов обучения».

Цель статьи – показать применение идей искусственного интеллекта для вычисления иерархии мотивов обучения.

Среди основных задач, которые возникают при этом, была выделена лишь одна: на конкретном примере показать применение алгоритма искусственного интеллекта для нахождения оптимальной иерархической системы мотивов обучения.

В реальной психолого-педагогической практике, кроме известного множества главных мотивов, действуют и случайные, второстепенные мотивы, которые трудно предвидеть и предусмотреть заранее. Они возникают спонтанно и, скорее всего, имеют непредсказуемый характер. Разрозненно эти случайные мотивы несущественно влияют на итоговую структуру иерархической системы мотивов, но в совокупности их влияние становится столь значимым, что они коренным образом могут изменить иерархическую последовательность мотивов. Задача психологической науки и состоит в том, чтобы в конкретных условиях из множества иерархических систем выделить именно те последовательности мотивов, которые обеспечивали бы наивысшую продуктивность и результативность обучения.

Поскольку случайные мотивы, как правило, предугадать очень сложно, и учитывая то, что они в различных комбинациях дают совершенно разные предпосылки, то без вычислительных подходов и алгоритмов их реализации, без использования компьютерной техники здесь обойтись очень сложно.

Приведем пример реализации «механизма» решения конкретной психологической задачи на основе идей искусственного интеллекта, используя для этого алгоритм отжига. Название этого алгоритма лишь отчасти передает содержание его работы и происходит от словосочетания «отжиг металла», то есть процесса образования структуры кристаллического вещества при его охлаждении из расплавленного (нагретого) состояния. Именно контролируемое охлаждение приводит к желаемой структуре металла (у нас – оптимальной иерархической структуре мотивов). При высокой температуре степень свободы частиц вещества (в нашем случае – количество вариантов решения), подлежащего отжигу, имеет большее выражение, чем при меньшей температуре.

Пусть имеется относительно стабильная система ведущих мотивов студентов, наиболее сильно влияющих на обучение. Воспользуемся шестью рассмотренных выше учебных мотивов студентов. Для выявления способов и методик определения «весовых» значений этих мотивов отсылаем читателя к специальной литературе [2; 3], сами же задействуем психологический тест, которым можно достаточно надежно диагностировать мотивационные характеристики обучаемых [3; с. 135–145].

Замеряем весовые значения всех шести мотивов и строим таблицу их близости, влияющую на выбор места в иерархической системе.

Поместим номера основных мотивов в вершины шестиугольника, которые определяют иерархическую структуру мотивационной сферы. Линиями между ними обозначим, так называемую близость «весовых» значений, то есть разность между рассматриваемыми весами. Получим своеобразный граф (рисунок).

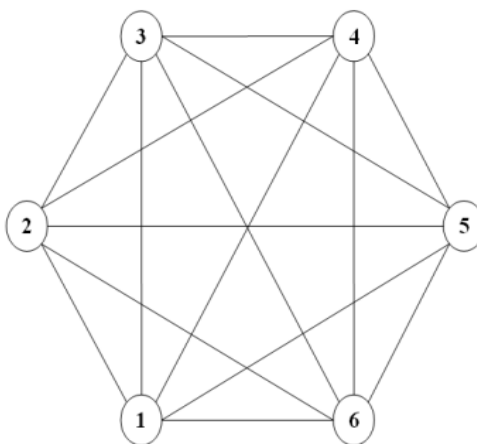


Рисунок. Графы основных мотивов, которые определяют иерархическую систему мотивационной сферы обучения

Величину близости мотиваций L_{ij} находим как разность соответствующих переходов весовых значений. В контексте нашей психологической задачи они имеют смысл иерархических расстояний между мотивами обучения (таблица).

Таблица

Близость «весовых» значений
в системе иерархии мотивов обучения

<i>Направление обхода</i>	<i>L</i>
1 → 2	14
1 → 3	35
1 → 4	37
1 → 5	21
1 → 6	17
2 → 3	29
2 → 4	38
2 → 5	42
2 → 6	15
3 → 4	26
3 → 5	47
3 → 6	25
4 → 5	30
4 → 6	23
5 → 6	27

Теперь решим задачу, используя данные из таблицы, взяв за начало отсчета первую вершину (первый мотив).

Заключение. Использование идей искусственного интеллекта на основе алгоритма имитации отжига дает возможность обоснованно учитывать многофакторные зависимости между основными мотивами учебной деятельности и правильно определять их наилучшую иерархическую структуру.

Вычисляя динамическую иерархию учебных мотивов, можно на практике эффективно управлять проявлением мотивационных механизмов в учебной деятельности и продуктивно руководить саморегуляцией поведения студента, получая при этом высокий обучающий результат.

Список литературы

1. Занюк С. Психология мотивации. Серия: Новейшая психология. Вып. 7. Киев: Ника-Центр; Эльга-Н, 2001. 352 с.
2. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2011. 512 с.
3. Леонтьев В.Г. Мотивация и психологические механизмы ее формирования. Новосибирск: ГП «Новосибирский полиграфкомбинат», 2002. 264 с.

Mykhailo G. Koliada¹, Tatyana I. Bugayova²

¹e-mail: kolyada_mihail@mail.ru; ² e-mail: bugaeva_tatyana@mail.ru
Donetsk National University, Donetsk, Ukraine

IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IDEAS TO CALCULATE THE HIERARCHY OF LEARNING MOTIVES

In article it is defined that, despite dynamism of the motivational sphere, relative stability of hierarchy of motives is inherent in each person. The basic leading educational motives are allocated. As the base the model offered by V.G. Leontev in which system motive it is expressed through its many-sided nature and dynamism, multileveled and multidimensionality has been chosen. Article problem consists in that in concrete conditions from set of hierarchical systems to allocate those sequences of motives which would provide the highest efficiency and productivity of training. As the basic mechanism of realization of this search for a basis was the so-called algorithm of imitation roasting is taken. The main criterion of its choice is that it considers likelihood character of motivational indicators. The example of realization of a concrete psychological problem on the basis of the offered algorithm is shown. Use of ideas of artificial intelligence on the basis of similar algorithms, gives the chance proved to consider multifactorial dependences between the basic motives of educational activity and correctly to define their best hierarchical system that allows to operate effectively in practice by their displays, to supervise over self-control of behavior of an individual, receiving thus high training result.

Keywords: motive, motivation of training, hierarchy of motives, the mechanism of dynamic balance, artificial intelligence, algorithm of imitation roasting.

УДК 371.3:378.147:004

М. П. Лапчик

e-mail: lapchik@omsk.edu

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

**ОБРАЗОВАНИЕ, ГРАМОТНОСТЬ, КОМПЕТЕНТНОСТЬ,
КУЛЬТУРА: ТЕРМИНОЛОГИЯ ЭПОХИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

В связи с сохраняющейся рассогласованностью в толковании отдельных понятий и терминов в сфере обучения информатике и информатизации образования в статье даны аргументированные рекомендации по применению некоторых ключевых словосочетаний в противовес их некорректным аналогам, которые спонтанно возникали в условиях быстро развивающейся новой научной области, но до сих пор продолжают необоснованно использоваться в некоторых научно-методических материалах и диссертациях.

Ключевые слова: предметная область информатики, информатическое образование, компьютерная грамотность, ИКТ-компетентность, информационная культура, информатизация образования.

Появление науки «Информатика» привело к естественному процессу зарождения и эволюции новых научных понятий и терминов. Процесс этот не оставил без внимания и педагогическую сферу, в которой терминологические новшества начались после введения в 1985 г. в среднюю школу СССР предмета «Основы информатики и вычислительной техники». В то же время, как показывают публикации и защищаемые диссертации, спонтанный характер возникновения и распространения новых терминов, вполне объяснимый для начального периода подобного процесса, к сожалению, сохраняется до сих пор. Нередки случаи, когда для обозначения одинаковых по сути понятий исследователями используются различные термины, что не способствует устранению вредных коллизий и формированию стройной понятийно-терминологической базы новых разделов педагогической науки. Ниже дается краткий обзор нескольких уже достаточно устойчивых и вполне обоснованных терминов и понятий в сопоставлении с их неправомерными, на наш взгляд, «аналогами», продолжающими иметь расхождение.

1. Информатическое образование. Согласно «Закону об образовании в РФ» термином «образование» обозначается «единый целенаправленный процесс воспитания и обучения», а также «совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции» [1], т. е. результатом процесса образования является *образованность* человека в соответствующей предметной области. По названию предметной области обычно образуется и название области соответ-

ствующего образования человека: *математическое образование, техническое образование, филологическое образование* и т. п.

Сложилось так, что с принятием аналогично построенного словосочетания для обозначения образования в области информатики – *информатическое образование* – возникли непредвиденные сложности. С легкой руки скорее журналистов, чем ученых-методистов (а надо напомнить, что журналисты оказались даже в числе соавторов некоторых вариантов учебника для школы, а начальный период обсуждения проблем введения в школу нового предмета активно сопровождался журналистскими материалами в широкой печати), стало широко использоваться словосочетание «информационное образование», которое со временем проникло не только в публицистику, но и в научно-методические статьи и материалы. Очевидно, что поводом для конструирования этого словосочетания послужило понятие «информация», которое является базовым для информатики. Однако информационную основу имеет содержание любой науки, а само ее развитие как раз и состоит в накоплении соответствующей информации. Поскольку всякое образование по своей сути является информационным, отождествление словосочетания «информационное образование» с образованием в области информатики просто лишено смысла.

Понятно, что для обоснованного понимания сути образования в области информатики требовалось более менее четкое определение (описание) ее предметной области. А это понимание в условиях бурного развития информатики формировалось довольно постепенно. С самого начала становления информатики как самостоятельной отрасли науки среди отечественных ученых не было полного единодушия в ответе на вопрос, что такое информатика. Укажем для примера два различающихся взгляда основоположников информатики, представленных в первом установочном сборнике статей, приуроченном к созданию в 1983 г. в составе Академии наук СССР нового отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации [2]. По мнению А. П. Ершова, термин «информатика» вводится «как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации». Как он сам при этом пояснял, при таком толковании информатика оказывается непосредственно связана с философскими и общенаучными категориями. В этом же сборнике В. С. Михалевич, Ю. М. Каньгин и В. И. Гриценко явно подчеркивали инженерный аспект новой науки, акцентируя связь возникновения информатики с развитием компьютерной техники: «информатика – комплексная научная и инженерная дисциплина, изучающая все аспекты разработки, проектирования, создания, оценки, функционирования машинизированных (основанных на ЭВМ) систем переработки информации, их применения и воздействия на различные области социальной практики». Подробно с эволюцией взглядов на предмет информатики можно познакомиться в более позднем сборнике [3].

Основа современной концепции предметной области информатика была представлена в российском докладе на конгрессе ЮНЕСКО в 1996 году [4]. Эта структурная схема включает четыре раздела: теоретическая информатика, средства информатизации, информационные технологии, социальная информатика. При этом теоретическая информатика включает философские основы информатики, математические и информационные модели и алгоритмы, а также методы разработки и проектирования информационных систем и технологий. Можно считать, что именно эта структура предметной области информатики, не препятствующая последующим уточнениям и развитию, создает хорошую основу для понимания содержания информатического образования.

Не лишне упомянуть, что именно такое словосочетание – «информатическое образование» – было введено почти два десятилетия тому назад в первом издании массового отечественного учебника по методике обучения информатике [5]. Эта трактовка термина была быстро поддержана и, как показывают публикации, все более устойчиво используется в методической литературе.

2. ИКТ-компетентность. В качестве характеристики достижения образовательного результата при освоении школьного курса информатики на первых этапах его становления выступало понятие «компьютерная грамотность» (КГ), которое в полном соответствии с объявленными правительством задачами введения нового курса – формирование компьютерной грамотности молодежи – было наделено надлежащим содержанием и объявлено целью обучения информатике в школе.

С приходом компетентностного подхода к формированию целей и содержания образования потребовалось ввести термин для обозначения компетентностного аналога КГ. Но словосочетание «компьютерная компетентность», образуемое по принципу преемственности по отношению к «компьютерной грамотности», уже не могло устраивать в связи с одновременным расширением содержания, выводящим за пределы прилагательного «компьютерная». Для более точного и полного отождествления с ее сутью с учетом трех характеристических составляющих: информационная, коммуникационная, технологическая – компьютерную компетентность стали сокращенно называть ИКТ-компетентностью, одновременно распространяя это понятие также и за пределами школьной сферы (ИКТ-компетентность педагога, инженера, врача и т. д.) [6; 7]. Понятно, что как цель для разных уровней образования ИКТ-компетентность наделяется соответствующим содержанием и рассматривается не как застывшая, а как динамичная, развивающаяся субстанция в соответствии с тенденциями развития информационного общества и образования.

Вместе с тем кое-где без особых затей как характеристику цели уровня образования неоправданно используют весьма расплывчатое словосочетание «информационная компетентность». Так же, как и в случае

с «информационным образованием», здесь происходит переход к необоснованно расширенному объему понятия. Информационная компетентность действительно становится сегодня необходимым условием успешной социализации личности в новой информационной среде общества, но для обозначения локальной цели, соотносимой с определенной степенью общего или профессионального образования, ее применение нецелесообразно (куда больше обыденного смысла в использовании этого словосочетания как характеристики осведомленности в потоке газетной, телевизионной и прочей медиаинформации).

3. Информационная культура. Особое место в ряду новых понятий занимает информационная культура (ИК). В школьной методике первое упоминание об информационной культуре учащихся появилось в связи с первым этапом существенного обновления исходного содержания школьного курса информатики – как цель так называемого «машинного варианта» курса, обусловленная потребностью расширения КГ. Название этому понятию было дано по естественной аналогии и под сильным влиянием уже к тому времени широко использовавшихся в методической литературе аналогичных понятий «математическая культура», «алгоритмическая культура» и т. п. Создавалось впечатление, что термин «информационная культура» обрел, как тогда казалось, достаточно удачную (или, скорее, удобную) формулировку, пригодную для длительного отождествления с целями информатического образования. Вместе с тем уже через короткое время было замечено, что отражение в этом термине феномена «культура» невольно придавало ему тот излишне расширительный смысл, который в определенном контексте может трактоваться с точки зрения общего понятия культуры как высшего проявления образованности и компетентности. Понятие «информационная культура» по этой причине стало получать самое разное толкование, нередко выводящее это понятие за рамки канонических целей не только школьного информатического образования, но и любого профессионального образования. Стало очевидно, что это понятие более всего относится к области культурологии, а его применение как характеристики целей для разных уровней текущего информатического образования некорректно. Тем не менее под этим названием понятие цели курса информатики просуществовало как минимум два десятилетия.

Культурологическая основа понятия «информационная культура» с полной определенностью подтверждается в философской методологии: «информационная культура представляет собой подсистему культуры, которая формируется под воздействием процесса информатизации общества и включает в себя все многообразие результатов деятельности человека в информационной сфере общества, а также средства, виды и технологии этой деятельности» [8, с. 101]. И далее: «становление информационного общества приводит к коренным изменениям всех элементов социального пространства,

создает новые виды и средства деятельности миллионов людей, формирует новые привычки и стереотипы их поведения и общения, а также новые представления об уровне и качестве жизни. Все эти новые элементы социального пространства и деятельности все в большей мере становятся атрибутами их повседневной жизни и профессиональной деятельности, т. е. элементами культуры» [8, с. 99]. Отсюда следует, что в проходных исследованиях о развитии целей общего или профессионального информатического образования информационную культуру надо оставлять в покое, ограничиваясь обращением к понятию ИКТ-компетентность. Сказанное не означает, что в содержание понятия «ИКТ-компетентность» не могут включаться культурологические компоненты (хороший пример – формируемые у учащихся и студентов правила поведения в интернет-пространстве).

4. Информатизация образования. Обратимся к двум известным определениям этого понятия. Согласно толкованию, рожденному в Институте информатизации образования РАО и успевшему войти в разного рода терминологические словари, справочники и т. п., информатизация образования – это «*процесс* обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных средств ИКТ» [9]. К сожалению, именно эта дефиниция, основанная на обыденном восприятии информатизации образования, затрудняет движение к формированию предмета информатизации образования, поскольку сводит эту задачу к исследованию некоего организационного процесса.

Более конструктивный подход к толкованию предмета информатизации образования, идущий от содержания подготовки специалистов, был сформулирован в МГПУ в пособии для педвузов и системы повышения квалификации педагогических кадров: «под информатизацией образования понимается *область научно-практической деятельности человека*, направленной на применение технологий и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации и обеспечивающей систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания» [10].

Сопоставляя описанные подходы, легко заметить, что движение к формированию предмета информатизации образования, выстраиваемое от перечня требований к содержанию научно-практической деятельности человека (ученого, специалиста, педагога) точнее ориентирует на предметную сферу информатизации образования, чем «процесс информатизации (подробный анализ информатизации образования как научной специальности имеется в [11]).

Выводы. В заключение кратко обобщим рекомендуемые смыслы и толкования рассмотренного выше понятийного ряда. Образование в области информатики следует именовать информатическим (а не информационным) образованием, цели базового информатического образования для всех уровней образования – это ИКТ-компетентность (с соответствующим, отвечаю-

щим уровню и ступени образования, наполнением). Термин «информационная культура» следует осторожно использовать в пределах этой плоскости и рассматривать как предмет исследования в культурологической сфере. Слово-сочетание «информатизация образования» имеет два смысла – в обыденном восприятии это организационный процесс, а его содержательная основа, конструктивно формирующая предмет информатизации образования, развивается как область научно-практической деятельности человека.

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 с изменениями 2018 года. URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>.
2. Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. 192 с.
3. История информатики в России: ученые и их школы / сост.: В. Н. Захаров, Р. И. Подловченко, Я. И. Фет. М.: Наука, 2003. 486 с.
4. Политика в области образования и новые информационные технологии: Нац. докл. РФ // II Междунар. конгр. ЮНЕСКО «Образование и информатика», Москва, 1–5 июля 1996. М., 1996. 24 с.
5. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики: учеб. пособие / под общ. ред. М. П. Лапчика. М.: Академия, 2001. 624 с.
6. Хеннер Е. К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 188 с.
7. Лапчик М. П. ИКТ-компетентность педагогических кадров: монография. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. 144 с.
8. Колин К. К., Урсул А. Д. Информация и культура. Введение в информационную культурологию. М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. 288 с.
9. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост.: И. В. Роберт, Т. А. Лавина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 69 с.
10. Григорьев С. Г., Гриншкун В. В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
11. Лапчик М. П. Информатизация образования как научная специальность // Информатика и образование. 2016. № 9. С. 3–11.

Mikhail P. Lapchik

e-mail: lapchik@omsk.edu

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

EDUCATION, LITERACY, COMPETENCE, CULTURE: TERMINOLOGY OF THE ERA OF INFORMATIZATION

In connection with the continuing mismatch in the interpretation of some important concepts and terms in the field of computer science and information education training, the article gives reasoned recommendations for the use of certain key phrases in contrast to their incorrect analogues, which spontaneously arose in a rapidly developing new scientific field, but still continue to be used in some scientific and methodological materials and dissertations.

Keywords: subject area of Informatics, Informatics education, computer literacy, ICT-competence, information culture, Informatization of education.

УДК 378.147

М. Г. Минин¹, В. А. Стародубцев²¹e-mail: minin@tpu.ru; ²e-mail: starslava@mail.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

**ФЕНОМЕН ЦИФРОВИЗАЦИИ
В СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКЕ**

Обсуждается общее содержание и специфика понятий «цифровизация» и «информатизация». Предлагается рассматривать цифровизацию как аппаратную часть электронной коммуникации, которая может быть вообще скрыта от пользователя информационной системы (сервиса), а также тот факт, что переход части процесса информатизации как обеспечения комфортной помощи пользователю в поиске, обработке, хранении и обмена информацией и дальше будет переходить в скрытую цифровизацию.

Ключевые слова: информатика, информатизация, цифровизация, электронная коммуникация, информационная среда.

Термин «цифровизация» употребляется сегодня в самых разных контекстах процессов коммуникации, предоставления услуг, промышленного производства, социального сервиса, финансов и т. д. И в каждой сфере его значение имеет свои особенности. Мы ограничимся обсуждением связи цифровизации и информатизации применительно к системе образования.

Прежде всего, отметим общее для двух понятий – перенос в техническую сферу алгоритмов рациональной мыследеятельности человека. Речь идет о диалектике отношений непрерывности и дискретности и о влиянии принципа дихотомии на социальную и научную практику, в частности, на построение выводов в системе причинно-следственных связей. Согласно логике Аристотеля, «Третьего не дано!» и принцип дихотомии «да – нет» имеет многовековое употребление.

По нашему мнению, информатизация фактически выросла из «цифровизации». Достаточно вспомнить замену операторов телефонной сети (барышень) на шаговые автоматы и появление клавиш для набора номеров абонентов. Кроме того, двоичная система кодирования стала основой разработки теории и технологии ЭВМ сменяющих друг друга поколений. В алгоритмах построения выводов для принятия решений сегодня используют более сложные логики, но принцип дискретизации остается неизменным (пороговые критерии).

Таким образом, цифровизация всегда присутствовала и присутствует в основе информатизации различных областей науки и практики в качестве инструментальной базы, оставаясь на заднем плане бурного развития информационных систем и сервисов и, соответственно, информатики как отрасли научного знания. Поэтому цифровизацию мы можем относить к аппаратной части процессов коммуникации (и других информатизируемых процессов), к тем областям, где процесс обработки потока информации может быть отнесен к рутинным операциям, не требующим «интеллектуализации» и не интересных для пользователя. Эта часть может быть вообще скрыта от пользователя информационной системы (сервиса). В этой части может использоваться достаточно сложное программное обеспечение. В качестве примера «перетока» части области информатизации в «цифровизацию» можно привести использование гиперссылок и html-кодов пользователями, далекими от знания технологии программирования. Можно добавить также появление личных кабинетов пользователей на сайтах различных организаций, включая торговые.

Выскажем предположение, что тенденция перехода части деятельности информатизации для обеспечения комфортной помощи пользователю в поиске, обработке, хранении и обмена информацией и дальше будет переходить в незаметную цифровизацию. По нашему мнению, именно актуальная потребность в этом и привела к появлению запроса на «цифровизацию» всего и вся!

Другими словами, сегодня формулируется запрос на создание такой «цифровизации», которая насытит среду жизнедеятельности человека возможно очень сложным и интеллектоемким программным обеспечением, которое будет обладать удобным интерфейсом и большими функциональными возможностями, предоставляемыми по требованию части потребителей.

Цифровизация сегодня затронула области онлайн-услуг: покупок и продаж, переводов средств, бронирования билетов и номеров в гостиницах и т. д. Переход на электронный документооборот также может быть примером подобной цифровизации. В частности, созданная в ТПУ информационно-справочная система обработки управляющей документацией (СОУД) позволяет сотрудникам (в зависимости от делегированных им полномочий) создавать служебные записки, приказы, рассылки и другие документы, отслеживать во времени процесс их прохождения по инстанциям и персоналиям. При этом можно пользоваться справочными материалами, знакомиться с комментариями и решениями, выводить документы на печать или сохранять их на персональных носителях.

Если раньше информатизация позволяла объединение в сеть разнородных источников информации, ее эффективный поиск по тегам, определенную трансформацию информации и ее хранение на персональных

носителях, то сегодня востребована персональная информационная среда, которая строится по принципу игры «Лего» или облачных сервисов, реализующих цифровизацию в описанном понимании.

В соответствии с этими изменениями актуальна проблема пересмотра целей и содержания как школьных программ по информатике, так и общих образовательных программ профессиональной подготовки кадров в высшей школе. По нашему мнению, необходимо учить принципам информатики, составляющим научную базу данной отрасли науки, в применении их в средствах и в процессах «цифровизации», ориентированной на технологии создания человекоцентрированных информационных систем. При этом в информатике важно отойти от идеи редукции сложных процессов к более простым, которые, скорее всего, пригодны для цифровизации, и больше внимания уделить обоснованию и конструированию алгоритмов, аналогичных целостному, не редуцированному, образному мышлению человека, слабо поддающемуся формальной дискретизации.

Как следует из прогноза [1], глобальная информационная сеть может в отдаленном будущем (на рубеже 2028–2034 гг.) включать в себя интеллектуальные сети, работающие по таким алгоритмам. Обмен невербальными образами станет инструментом обучения с использованием «техно-телепатического» нейроинтерфейса, подключающего человека к коллективному пространству совместного мышления.

Список литературы

1. Будущее глобального образования. URL: http://map.edu2035.org/users/sign_in?mode=first&project=futuremap.

Mikhail G. Minin¹, Viacheslav A. Starodubtsev²

¹e-mail: minin@tpu.ru; ²e-mail: starslava@mail.ru
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

THE DIGITALIZATION IN MODERN INFORMATICS

The general and specific content of the "digitalization" and "informatization" words is discussed. It is suggested that digitalization as electronic communication hardware might be hidden from the user information system (service), and that parts of the process of informatization, that provide a comfortable aid the user in finding, processing, storage and exchange of information, and will continue to move in a hidden digitalization in future.

Keywords: informatics, informatization, digitalization, electronic communication, information environment.

УДК 377.8

М. В. Носков¹, М. В. Сомова, И. М. Федотова¹e-mail: mvnoskov@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА
НА ОСНОВЕ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Предложена марковская модель прогнозирования успешности обучения студента для автоматизированной системы обучения.

Ключевые слова: прогнозирование успешности обучения, марковский процесс, уравнения Колмогорова.

При создании и проектировании автоматизированных информационных систем вузов необходимо учитывать тенденцию к персонификации обучения студентов, которая доминирует в современном образовательном пространстве. Однако для рекомендации индивидуальных образовательных траекторий необходимо иметь модели, описывающие различные стороны личности обучаемого. В частности, полезной оказывается модель отношения студента к изучению той или иной дисциплины. Предлагаемая ниже модель дает возможность достаточно простого измерения такого отношения.

Рассмотрим информационную систему, которая дает возможность регулярного электронного контроля знаний, причем каждый вход для выполнения заданий фиксируется. Будем говорить, что вход эффективен, если студент выполнил задания на положительную оценку за разрешенное число попыток.

В качестве оценки измерения отношения студента к изучаемому предмету предлагается использовать формулу

$$U = \frac{P+O+V}{3},$$

где P – отношение числа посещенных аудиторных занятий к числу всех аудиторных занятий; O – отношение суммарной оценки студента к максимально возможной суммарной оценке; V – отношение числа эффективных входов к числу всех разрешенных входов. Значения P , O , V берутся на момент замера.

Эти величины можно истолковать так: P характеризует дисциплину студента, O – качество знаний и V – упорство в отношении самостоятельной работы. Ясно, что студент, не пропускающий занятий, выполняющий все задания на «отлично» и доводящий каждый вход в электронную среду до успешного, имеет $U = 1$, а не приступавший к обучению студент имеет

$U = 0$. Как показывает масштабный эксперимент, проведенный в СФУ, для студентов, не потерявших фактически связь с учебным процессом, после четырех недель обучения функция $U(t)$ стабилизируется, а ее значения варьируются от 0,4 до 0,9. Эксперимент проводился на той группе студентов, которые не подвергались значительному воздействию административного или воспитательного характера и не имели проблем со здоровьем.

Выделим в учебном процессе студента две составляющие: процесс получения информации и процесс усвоения полученного материала. Ясно, что такое разделение учебного процесса является во многом условным, так как получение и усвоение информации находятся в диалектическом единстве. Тем не менее процесс получения информации обуславливается рабочей программой дисциплины и не зависит от отношения студента к процессу обучения: студент обязан знать то, что прописано программой. Процесс усвоения информации (в том числе получение соответствующих компетенций) зависит от личных качеств студента, в том числе и от его отношения к обучению по данной дисциплине. Интенсивность процесса получения информации и процесса ее усвоения определяются трудоемкостью дисциплины. План реализации дисциплины, как правило, предусматривает более или менее равномерное распределение трудоемкости, поэтому положим интенсивность потока процесса получения знаний постоянной, равной λ . Интенсивность потока усвоения информации обозначим через μ и будем также считать постоянной. С точки зрения теории надежности можно трактовать процесс получения информации как наработку на отказ, а процесс усвоения информации как процесс восстановления. Представим семестровый учебный процесс изучения некоторой дисциплины учебного плана как стохастический марковский процесс с непрерывным временем t и конечным числом состояний n , т. е. как движение некоторой стохастической системы S , которая блуждает по своим возможным состояниям s_k , $k = 1, n$. Положим, что состояние s_k , $k = 1, n$, есть одна из n возможных оценок знаний студентов, скажем, в 100 бальной шкале. Не теряя общности, положим $n = 4$, а $s_1 = 100$, $s_2 = 80$, $s_3 = 60$ и $s_4 = 40$ баллов. Обозначим: $p_1(t)$ – вероятность, что студент знает предмет на 100 баллов, $p_2(t)$ – вероятность, что студент знает предмет на 80 баллов, $p_3(t)$ – вероятность, что студент знает на 60 баллов, $p_4(t)$ – вероятность, что студент знает на 40 баллов в момент времени t . Тогда функции p_i , $i = 1, 2, 3, 4$, можно найти из системы уравнений Колмогорова:

$$\begin{aligned} \frac{\partial p_1}{\partial t} &= \mu p_2(t) - \lambda p_1(t), \\ \frac{\partial p_2}{\partial t} &= \lambda p_1(t) - (\lambda + \mu) p_2(t) + \mu p_3(t), \\ \frac{\partial p_3}{\partial t} &= \lambda p_2(t) - (\lambda + \mu) p_3(t) + \mu p_4(t), \\ \frac{\partial p_4}{\partial t} &= \lambda p_3(t) - \mu p_4(t) \end{aligned} \quad (1)$$

Заметим, что в общем случае число уравнений будет равно n , а систему, начиная с некоторого n , можно будет решить только численно. Исследования системы (1) показали, что на характер функций p_i влияет не столько значения λ и μ , сколько их отношение.

Как уже сказано выше, для более или менее точных значений λ и μ надо проводить отдельные исследования, но в первом приближении мы можем исходить из того, что главным источником информации для обучения является лекции. Тогда как усвоение информации происходит, главным образом, приходится на долю самостоятельной работы студента и и других аудиторных занятий. Взяв для примера число лекций равным числу практических занятий, и учитывая, что трудоемкость самостоятельной работы составляет не менее 50 % от общей трудоемкости, получаем при $\lambda = 1$ значение $\mu = 3$. В этом случае графики функций $p_i(t)$, где t изменяется от 0 до 18 (число недель в семестре), приведены на рис. 1 для студента с начальным уровнем знаний 80 баллов. Такой старательный студент получит оценку «отлично» в конце семестра с вероятностью, большей 0,6. В общем случае требуемое отношение λ и μ должно определяться рабочей программой дисциплины. Наиболее характерными соотношениями являются $\lambda = 1, \mu = 2$ и $\lambda = 1, \mu = 1,5$.

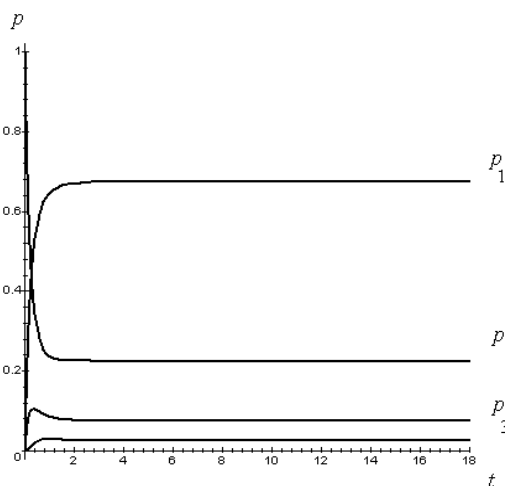


Рис. 1

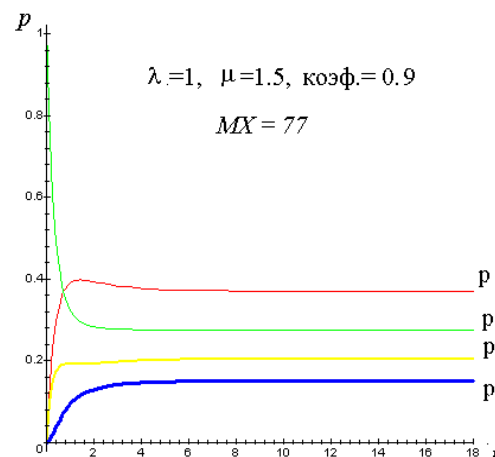


Рис. 2

Отношение студента к процессу изучения дисциплины изменяет соотношение λ и μ : если λ не меняется, то конкретное для данного студента X значение $\mu(X)$ считаем равным μU . Для случая $\lambda = 1, \mu = 1,5$ на рис. 2–4 приведены графики функции $p_i(t)$ при $U = 0,9; 0,7; 0,5$ соответственно, для студента с уровнем знаний 80 баллов при $t = 0$, или, иначе, при начальных условиях для системы $p_1(0) = 0, p_2(0) = 1, p_4(0) = 0$. Из этих рисунков видно, что при $U = 0,9$ успешность обучения студента гарантирована, при $U = 0,7$ – сомнительна, а при $U = 0,5$ вероятность получения неудовлетворительной оценки преобладает. Из рисунков видно, что функции $p_i(t)$ стабилизируются на пятой – шестой неделе. Этот срок можно принять за реальную глубину прогнозирования успеваемости студента.

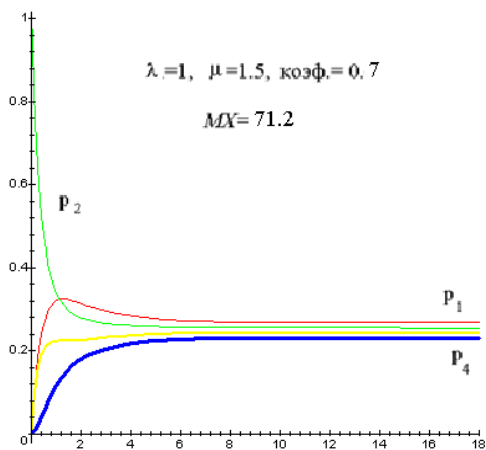


Рис. 3

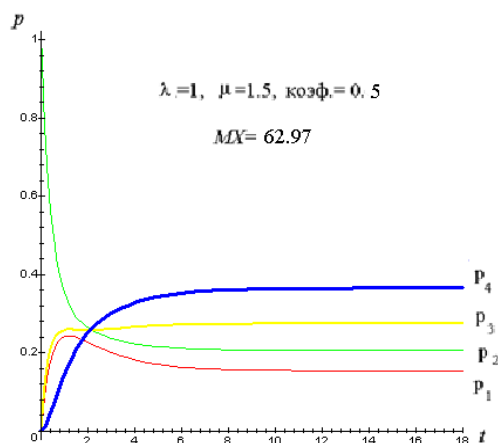


Рис. 4

На практике пересчеты системы (1) ведутся еженедельно вместе с расчетом функции U . Если вероятность отрицательной оценки начинает превышать вероятности каждой из положительных оценок, то это означает, что студенту необходимо изменить отношение к обучению по данной дисциплине, иначе говоря, повысить значение функции U . В СФУ в таких случаях делается предупреждение через личный кабинет студента, к нему применяются меры административного и воспитательного воздействия [1]. Отметим, что уравнения Колмогорова в педагогической литературе использовались и ранее, например в [2; 3].

Список литературы

1. Кирий В. Г., Чан В. А. Об одной математической модели амбивалентной системы обучения неродному языку // Вестн. НГУ. Серия: Информационные технологии. 2010. Т. 8, вып. 1. С. 45–53.
2. Сербин В. И. Определение параметров информационных процессов в автоматизированной обучающей системе // Вестн. АГТУ. 2012. № 1 (53). С. 57–61
3. Носков М. В., Сомова М. В. Прогнозирование сохранности контингента студентов на основе мониторинга текущей успеваемости в электронных обучающих курсах // Вестн. КГПУ им. В. П. Астафьева. 2014. № 3 (29). С. 84–87.

Mikhail V. Noskov¹, Marina V. Somova, Irina M. Fedotova

¹e-mail: mvnoskov@yandex.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

FORECASTING OF SUCCESS OF STUDENT LEARNING BASED ON THE MARKOV PROCESS

The paper proposes a Markov model for predicting the success of student learning for an automated learning system

Keywords: forecasting the success of training, Markov process, Kolmogorov equations.

УДК 378

Антони Пардалаe-mail: apardala@wsh.pl, pardala@prz.edu.pl
Академия экономики в Радоме, Радом, Польша**ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК СТИМУЛЯТОР
СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Проблематика работы касается ознакомления с некоторыми примерами и лучшими результатами практики информатизации современного математического образования, в частности в Польше. Работа имеет характер *case study*. Выводы из проведенного критического анализа этого опыта и ознакомление с лучшими практиками говорят в пользу усовершенствования информатизации процесса математического образования детей, учащихся и студентов.

Ключевые слова: информатизация математического образования, опыт и лучшие практики.

Введение: приоритеты и типы информатизации образования в XXI в. Сегодня в мире наблюдается повышение интереса государств к улучшению и оптимизации традиционной системы образования, традиционного лекционного предметного обучения, в частности, концепции математического образования детей, учеников и студентов [1]. Эти современные требования касаются новых трендов в образовании на всех уровнях, в том числе подготовки учителей и повышения их квалификации. Развитие и смена технологий образования, которые изменяют практику и качество этого образования, отменяют старые дидактические подходы и открывают нам глаза на возможности получения детьми и учащимися ожидаемых результатов, развития их интеллектуальных возможностей и компетенции [2]. Здесь не сложно заметить роль и значение математики, ее приложений и математического моделирования, значение и роль качества математического образования и математической культуры кадров для потребностей функционирования государства, для его дальнейшего экономического развития, для улучшения интеллектуального развития и подготовки учащихся и жителей современного мира.

Возрастающую роль для потребности и развития будущего мира играют результаты научных исследований в области информатики и ее применения, которые дают новые технологические возможности и многое другое. Инновационную роль и значение, новые тренды и возможности имеют различные подходы к информатизации образования в XXI в. Уже нет сомнения, что сеть Интернет, информационные и коммуникационные

технологии (ИКТ) и другие технические средства, усовершенствуют традиционную методику обучения, улучшают восприятие содержания общего и предметного образования. Ту же роль играют методы математического моделирования явлений для решения проблем и оптимизации их решения. Правильное использование ИКТ, современных наглядных средств, платформ дистанционного обучения повышает эффективность и качество познавательных процессов предметного обучения. Конечно, это не должно считаться угрозой для традиционных методов математико-естественного обучения [3].

Одновременно, согласно открытию R. Sperry, касающегося функциональной асимметрии мозговых полушарий, практика информатизации обучения детей, учащихся и студентов должна гармонически использовать возможности их левого и правого мозговых полушарий. В противоположном случае это может порождать ограничения развития их памяти и внутренней мотивации к учебе. Конечно, все время проблема развития теории и ознакомление с лучшими практиками информатизации общего и предметного образования остается в силе. **Чтобы показать преимущества информатизации математического образования, понимать и испытать его оптимизацию как «математику реального мира»**, надо мотивировать и заботиться о хорошей методике подготовки к ней детей, учащихся и студентов, в частности, у которых обнаруживаются трудности с восприятием их программного материала обучения [2; 4].

Проблематика, методология, исследовательская цель и задача работы. Тема и проблематика работы касаются одного из ключевых исследовательских направлений дидактики математики, определенного как: *информатизация современного математического образования в разных странах: опыт и ознакомление с лучшими практиками на будущее*. Вслед за этим, как в мире, так в Польше и в Российской Федерации, организуются международные научные конференции и исследования, касающиеся дидактической концепции и преимуществ интеграции математики с информатикой. Подробному анализу подвергаются положительные результаты, а также обнаруженные недостатки, введенных в последнее время изменений и инноваций в образовательной системе данной страны или введенной в последние годы реформе математического образования, согласно требованиям Болонской системы [5; 6]. **Методология разработки настоящей темы** опирается на указание опыта практики и попытке анализа примеров из специально подобранных публикаций об эффективной методике информатизации образования. Разработка темы работы имеет характер *case study* опыта автора и его сотрудников из практики информатизации математического обучения математике и информатике студентов, а также аналогичного опыта учителей, работающих с детьми и учениками. **Исследовательской целью** этой работы является синтетично указать,

приблизить и описать результаты избранной литературы, опыт и примеры из учительской практики информатизации общего образования, а также из интеграции обучения математике с другими школьными предметами. Автор работы пытается ответить на следующий **исследовательский вопрос**: какую дидактическую и качественную пользу доставляет применение опыта и примеров, ознакомление с лучшими практиками информатизации в процессе математического образования детей, учеников и студентов? Стараюсь ответить на этот вопрос, будем использовать утверждение, авторство которого приписывается И. М. Гельфанду: ***теории приходят и уходят, но примеры остаются***, которые касаются дидактической работы учителей не только в начальном обучении. Для детей, учеников и студентов существенными являются примеры упражнений, задач из практики предметного обучения. Тогда они могут спровоцировать правильные вопросы для них: как найти правильный ответ или правильное решение для данной задачи? С помощью какого или каких методов можно найти это правильное решение? А получится ли здесь найти это решение для данной задачи, используя ИКТ? Кроме того, всегда проверенные примеры из практики преподавания математики на данном этапе обучения будут полезны:

1) для возбуждения у обучаемых любопытства и познавательных интересов, внутренней мотивации к информатизации предметного обучения и изучения;

2) потребности создания «познавательных мостов» математики с другими предметами обучения.

Примеры лучших практик информатизации образования.

С конца XX столетия внимание уделялось обучению навыкам использования компьютерных приложений, ресурсов и коммуникации в сети, охватывая учащихся и всех студентов образованием в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). В настоящее время ожидаемые компетенции граждан в области цифровых технологий выходят за рамки традиционно понимаемой компьютерной грамотности и профессионализма в использовании технологий. Эти навыки по-прежнему необходимы, но их уже недостаточно, в то время как ИКТ становится общепринятым языком практически в каждой области деятельности взрослых. Сегодняшние компетенции детей и учащихся в области чтения, письма и расчета требуют уже расширения их грамотности в области вычислительного мышления (*computational thinking*). В частности, ожидается укрепление навыков программирования учащихся в европейских школах. Причем предполагается, что учащиеся, стартовавшие сегодня в начальных школах, в будущем будут осваивать профессии, которые еще не существуют. Большинство из них будут связаны с промышленностью ИКТ. Например, в Соединенных Штатах, по оценкам, к 2020 г. для программистов будет более одного миллиона свободных рабочих мест! Аналогичные тенденции наблюдаются

и в Европе. В связи с этим в Польше с начала сентября 2017 г. в классах учащихся начального образования были введены классы по основам компьютерного программирования. Умение программирования становится элементом их общего образования, обеспечивающего их будущее. Для достижения этой цели в образовательной практике действует польская программа Edumatrix, которую можно адресовать уже для детей с детского сада и до окончания основной школы. Некоторые подробности по этому вопросу приводятся ниже (см.: www.edumatrix.pl).

Пример 1. Преимущества и функции программы Edumatrix

Что же такое Edumatrix? Это есть польский продукт, разработанный учителями, увлеченными ИКТ так, чтобы поддерживать естественные потребности детей и учащихся в их интеллектуальном развитии. Поэтому с программой можно работать на разных этапах обучения. Edumatrix позволяет сочетать математические, логические и ИКТ-проблемы. Причем сначала это обучение детей ведется живописным, легким и даже забавным способом, используя их полную спонтанную активность и творчество. Edumatrix открывает дорожку и дальше продолжает ожидаемый путь обучения алгоритмическому мышлению, чему способствует визуализация деятельности с использованием образовательной помощи Edumatrix.

Для ребенка в младшем школьном возрасте переход от *эмпирической деятельности* к *абстракции* особенно трудный, сложный и особенно важен в дальнейшем его интеллектуальном развитии. Тем не менее, используя Edumatrix, действительно можно не только обучать детей и учащихся следующих этапов обучения элементам самого программирования, но и формировать нужные им навыки и умения решения задач и проблем различной сложности разными способами и методами, которые помогают и развивают их аналитическое и логическое мышление. Конечно же, Edumatrix помогает ученику познакомиться с основными понятиями языка программирования: ввод и чтение данных, обработка данных, принятие конечного решения, повторение необходимых действий. Реализация программы Edumatrix выполняет, например функции: 1) графического редактора растровых изображений и даже редактора 3D-объектов; 2) учебника по математике, калькулятора или редактора диаграмм, рисунков; 3) цифровой карты, диаграммы, блок-схемы; 4) элемента цифровой машины и другие.

В студенческой работе программу Edumatrix можно использовать для поиска аналогии с операцией арифметической и логической единицы и обобщения, обработки информации процессором и его взаимодействия с внешними элементами, такими как память. В образовательной практике преподаватель информатики и вычислительной техники легко найдет множество примеров компьютерной аналогии с дидактической помощью Edumatrix, которую он сможет продемонстрировать студентам. Надо подчеркнуть, что реализация программы edumatrix позволяет: 1) совершен-

ствовать информатизацию математического образования и развитие вычислительного мышления детей и учащихся, которую надо понимать как умение находить систематическое решение задач и проблем (с помощью компьютера или без него); 2) воспитывать кандидатов в будущих программистов, развивать их навыки и мышление, привычки программированного мышления, которые будут облегчать их профессиональную подготовку и функционирование в современном мире.

Пример 2. Европейский проект – Junior Code Academy Project

Инновационным расширением программы Edumatrix для учащихся является образовательный проект Junior Code Academy (см.: www.juniorcodeacademy.edu). Его основная цель заключается в том, чтобы разработать и протестировать новую программу учебного плана, сформировать навыки, умения и расширить знания, касающиеся программирования, у молодых учащихся (в возрасте 10–15 лет) в европейских школах, чтобы они могли удовлетворять потребности завтрашнего дня, реализуя стратегию обучения как часть требований, установленных ключевыми компетенциями XXI в., в частности, таких как знания, навыки и умения, методы и ИКТ, чтобы уметь вести логические рассуждения или правильно решать проблемы. Эта международная инициатива финансируется совместно Комиссией по Erasmus + и реализуется семью партнерами из четырех разных стран, в том числе, Греции, Италии, Португалии и Польши. Текущие результаты из реализации этого проекта см.: http://juniorcodeacademy.eu/wp-content/uploads/2018/03/JCA_Final_Publication_PL.pdf.

Заключение. Подводя итог, мы считаем, что улучшение практики и результатов информатизации общего и предметного образования надо необходимо как можно раньше, о чем свидетельствуют результаты и опыт реализации программы Edumatrix. Эту гипотезу подтверждает также накопленный опыт и текущие результаты из реализации европейского проекта – Junior Code Academy Project. Тем не менее здесь есть потребность продлить ее проверку в других странах и регионах стран мира. Также надо исследовать open problem: *требования и прогнозы системы информатизации общего и предметного образования, в частности математического образования, детей, учащихся и студентов для нужд будущего*, см. например: www.linkedin.com/in/alexkrol.

Список литературы

1. Pardala A.Ya., Kolacheva N.V., Kosheleva N.N. Social Aspects of Education Integration (Based on Survey Findings on Uniform State Examination and Education Affordability) // Integration of Education. 2017. Vol. 21, № 4. P. 580–595. DOI: 10.15507/1991-9468.089.021.201704.
2. Pardala A. The Humanisation of Mathematical Education for Pupils and Students. A life's time for mathematics education and problem solving / Martin Stein (ed.) // WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien. Münster 2017. P. 328–343.

3. Pardała A. Methods of Mathematics Teaching vs. Distance Education. W.: Use of E-learning in the Training of Professionals in the Knowledge Society. Monograph, Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska, University of Silesia, Studio-Noa, Cieszyn-Katowice 2010. P. 91–104.

4. Knipping C. Understanding optimization as principle. Mathematics In The Real World / B. Maj-Tatsis, K. Tatsis, E. Swoboda (Eds) // Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2018. P. 30–33.

5. Pardała A., Uteeva R. A., Ashirbayev N. K. Mathematical education in terms of innovative development // The Mathematics Teaching Research Journal Online. 2015. P. 3–22. URL: www.hostos.cuny.edu/mtrj

6. Pardała A., Ashirbayev N.K., Rakhymbek D. Modern mathematical education – crisis and the future. Mathematical Transgressions and Education / ed. by Anna K. Żeromska // Pedagogical University of Cracow. Cracow, 2015. P. 45–60.

Antoni Pardała

e-mail: apardala@wsh.pl, pardala@prz.edu.pl
Radom Academy of Economics, Radom, Poland

INFORMATIZATION AS A STIMULATOR OF MODERN MATHEMATICS EDUCATION

The problematic of the work concerns acquaintance with some examples and best practice results of the informatization of modern mathematics education, in particular from Poland. Elaboration of the subject of this work has the character of a *case study*. Nevertheless, the conclusions from the interruptuous critical analysis of positive experiences and learning about best practices have a positive impact on informatization of the education process of children, pupils and students.

Keywords: informatization of mathematical education, experience and best practices.

УДК 378.14

О. Г. Смолянинова

e-mail: smololga@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**ТЕХНОЛОГИЯ EPORTFOLIO И OPEN BADGES
В ДЕМОНСТРАЦИИ И ПРИЗНАНИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
В ТЕЧЕНИЕ ВСЕЙ ЖИЗНИ**

Описаны основные принципы открытого оценивания и признания образовательных достижений в течение всей жизни. Представлен опыт использования технологии электронного портфолио и Open Badges на разных ступенях обучения (бакалавриат, магистратура, аспирантура) в Институте педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета.

Ключевые слова: электронный портфолио (ePortfolio), Open Badges, открытое признание, оценивание.

Среди современных интерактивных педагогических технологий в системе непрерывного обучения технология электронного портфолио (ePortfolio) занимает особое место в связи с ресурсоемкостью и многогранностью возможностей ее использования. Она особенно важна в подготовке студентов педагогических направлений, так как профессия учителя требует постоянной рефлексии, личностного и профессионального развития.

В учебных программах, ориентированных на достижение образовательных результатов, демонстрируемых студентами на протяжении всего процесса обучения, ePortfolio играет решающую роль как в мотивации и рефлексии, так и в документировании успехов учащихся по достижению ключевых компетенций. Технология ePortfolio способствует развитию системы оценивания, интеллектуальному развитию, а также демонстрации академических и карьерных целей (Ward, 2008) [1]. ePortfolio позволяет студентам собирать, структурировать и представлять разнообразные данные (документы, проекты, изображения, отзывы) об опыте обучения как в формальной (класс, школа, университет) системе обучения, так и в неформальной (курсы, профессиональные мастерские, исследование, стажировки). ePortfolio поддерживает технологию развивающего обучения (конструктивистская модель), связанную с процессами развития, рефлексии и переносом знаний и навыков из академической среды в профессиональную практику.

Артефакты образовательных достижений, документы и рефлексивные материалы ePortfolio могут использоваться в системе формального обучения и оценивания, служить основанием для рефлексии, интеллектуального, личностного и профессионального развития в течение всей жизни. В 2010 г. в Стэнфордском университете были проведены исследования среди бакалавров по использованию ePortfolios в планировании, рефлексии и развитии образовательной и профессиональной карьеры как в рамках формальной университетской учебной программы, так и во внеаудиторной деятельности (в общественной жизни университета), вне кампуса, в личной жизни и виртуальной среде, а также во время обучения и после его окончания в колледже (Chen & Black, 2010) [2]. Результаты исследования доказали эффективность технологии ePortfolio в развитии мотивации и активности в образовательной деятельности, повышении ответственности обучающихся за личностные образовательные достижения.

Следует отметить, что аналогичные результаты мы наблюдали в рамках многолетних мониторинговых исследований, которые были проведены в Институте педагогики, психологии и социологии (ИППС) на разных ступенях обучения (бакалавриат, магистратура, аспирантура). Студенты ИППС создают ePortfolio на 1-м курсе бакалавриата, наполняют его материалами в течение четырех лет обучения и демонстрируют артефакты портфолио аттестационной комиссии в процессе государственного итогового экзамена. ePortfolio бакалавра может быть использован в процедуре вступительных экзаменов в магистратуру. Поступление в магистратуру по результатам оценки артефактов портфолио используется в ведущих вузах РФ и в течение ряда лет осуществляется в СФУ. Аспиранты ИППС в течение трех лет обучения в педагогической аспирантуре собирают в электронном портфолио научные и профессиональные достижения, отзывы, документы, которые могут быть использованы в дальнейшем в педагогической практике и профессиональной карьере.

Таким образом, в подготовке будущих педагогов в ИППС технология ePortfolio уже в течение десяти лет используется для различных целей: личностной рефлексии; оценивания образовательных результатов и компетенций; презентации достижений (например, презентация результатов методических разработок, выполненных проектов во время практик является частью государственного экзамена бакалавров) [3]. За это время из экзотичной педагогической технологии ePortfolio превратился в традиционную обычную технологию сбора и накопления образовательных, профессиональных и личностных достижений для большинства студентов и преподавателей. Если ранее портфолио использовали только студенты и преподаватели Института педагогики, психологии и социологии, то теперь он обязателен для всех студентов СФУ. В 2017 г. в университете при нашем активном участии было принято Положение об электронном портфолио

обучающегося. Определены правила для студентов всех направлений и специальностей по наполнению портфолио артефактами учебных, научных и творческих достижений. Определена среда, в которой создаются и хранятся портфолио обучающихся: это электронная система «Мой СФУ». К сожалению, на данный момент не решена проблема открытости «публичной части» ePortfolio студентов внешним экспертам и работодателям.

Следует отметить, что, несмотря на обыденность и рутинное использование, для двух институтов СФУ: (ИППС и ИАД) портфолио остается уникальной ресурсоемкой технологией развития на протяжении обучения в течение всей жизни и выстраивания карьеры: для ИППС – это педагогическая технология рефлексии и аутентичного оценивания личностных и профессиональных достижений; для ИАД – это возможность накопления и презентации профессиональных творческих достижений, демонстрации потенциальным работодателям и выстраивания карьеры.

А вот технология Open Badges – нова и не понятна педагогической общественности: ни в школах, ни в университетах, ни в России, ни в странах СНГ. Об этом свидетельствует огромная заинтересованность профессионального сообщества тематикой пленарных докладов автора на различных российских и международных конференциях (Красноярск, Ярославль, Астана, Санкт-Петербург, Москва).

Open Badges – это открытые значки, или открытые мини-дипломы признания результатов обучения. Причем Open Badges могут быть получены (присвоены) как по результатам формального, так и неформального обучения. Open Badges были созданы корпорацией Mozilla в 2011 г. и получили широкое распространение на всех ступенях образования, в профессиональных педагогических, медицинских, IT-сообществах, общественных организациях и промышленных корпорациях по всему миру. В открытом информационном пространстве очень важно иметь возможность демонстрации и признания результатов как формального, так и неформального образования как профессиональных, так и социальных (*soft competence*) компетенций. Методанные, которые содержатся в Open Badge, представляют информацию об эмитенте значка и критерии, используемые для оценки навыков и достижений обладателя значка, обеспечивая достоверность и доверие к результатам и доказательствам достижений. Поскольку система построена на открытом стандарте, позволяющем объединять несколько Open Badges от различных эмитентов, она позволяет формировать более полную историю достижений индивида. Кроме того, обладатель Open Badges имеет возможность отображать полученные значки в своих профилях в социальных сетях, в индивидуальных ePortfolio, использовать в обучение и профессиональной карьере в течение всей жизни.

В ИППС идеологию открытости и комплексности системы оценивания мы напрямую связываем с реализацией стратегии признания образова-

тельных результатов, представленных в индивидуальных электронных портфолио студентов и с внедрением технологии Open Badges.

Рекрутинг бакалавров с посвящением в новую педагогическую парадигму осуществляется во время международной летней молодежной школы «Поликультурная медиация в образовании» (2017–2018 гг.)¹. Студенты в течение недели погружаются в практики поликультурного взаимодействия, участвуют в тренингах, ролевых играх, квестах, проектировании, пишут эссе, смотрят и обсуждают фильмы по межнациональным конфликтам. Материалы рефлексии, итоговые проекты, результаты комплексного оценивания представляются в индивидуальных электронных портфолио и оцениваются Open Badge. С 2017 г. в программе магистров педагогического направления СФУ стартовал новый курс, посвященный методологии признания достижений и технологии Open Badges. Данный курс имеет модульную систему и проходит в формате смешанного обучения [4]. В среде Moodle представлены электронные методические материалы по курсу: презентации, лекции, ролики из Youtube, тесты и контрольные задания [5]. В рамках курса используются различные педагогические технологии: START, 50-50, дискуссии, онлайн оценивание Soft Competencies и др. По результатам курса студенты не только получают два кредита, но и персональный Open Badges. Осваивая курс, магистранты знакомятся с концепцией открытого признания, технологией e-портфолио, овладевают новой педагогической технологией оценивания и признания образовательных результатов в течение всей жизни. Они осваивают методики использования портфолио и Open Badges в учебном процессе, апробируют их во время практики в школе. Таким образом, молодые педагоги становятся агентами идеологии открытого признания образовательных достижений в течение всей жизни.

В заключение отметим, что ввиду инновационности технологии Open Badges для ее внедрения и широкого распространения в системе образования России требуются определенные этапы, среди которых можно выделить следующие:

- 1) информирование и презентация преимуществ технологии в системе открытого оценивания результатов формального и неформального образования;
- 2) обсуждение возможностей и рисков (например, связанных с фальсификацией);
- 3) принятие философии открытого признания образовательных достижений образовательными организациями;

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-013-00528 «Исследование медиативных практик в сфере образования для гармонизации межнациональных отношений в поликультурной среде».

- 4) обучение педагогов технологическим навыкам создания и присвоения Open Badges;
- 5) популяризация технологии в системе рекрутинга и среди работодателей – среди самых различных профессиональных сообществ и российских корпораций;
- 6) поддержка со стороны Министерства образования и Министерства науки РФ;
- 7) согласование правил использования Open Badges;
- 8) пилотная апробация в различных регионах на различных ступенях профессионального образования (СПО, ВО, повышение квалификации).

Список литературы

1. Ward K. From first year to career: Connecting advising syllabi to electronic portfolios // Academic Advising Today. 2008. № 31 (2). URL: <http://www.mam.msstate.edu/documents/wardadvising.pdf>.
2. Chen H. L., Black T. C. Using e-portfolios to support an undergraduate learning career: An experiment with academic advising // EDUCAUSE Quarterly Magazine. 2010. № 33 (4). URL: <http://www.educause.edu/ero/article/using-eportfolios-support-undergraduate-learning-careerexperiment-academic-advising>.
3. Смолянинова О. Г. Оценивание образовательных результатов в течение всей жизни: электронный портфолио: монография. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. 362 с.
4. Ambrose G. A., Ambrose L. W. The Blended Advising Model: Transforming Advising with ePortfolios // International Journal of ePortfolio. 2013. Vol. 3, № 1. С. 75–89. URL: <http://www.theijep.com>.
5. Учебный электронный курс в среде. URL: Moodle <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13761>.

Olga G. Smolyaninova

e-mail: smololga@mail.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

EPORTFOLIO AND OPEN BADGES FOR PRESENTATION AND OPEN RECOGNITION OF LIFELONG LEARNING OUTCOMES

The article describes the basic principles of open assessment of achievements and recognition of lifelong learning outcomes. It presents the experience of using the electronic portfolio and Open Badges technologies at different levels of education (Bachelor's, Master's, Postgraduate) at the School of Education, Psychology and Sociology of Siberian Federal University.

Keywords: ePortfolio, Open Badges, open recognition, assessment.

УДК 378.147.7

Б. Е. Стариченко

e-mail: b.starichenko@gmail.com

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

**ОТКРЫТЫЕ ONLINE-КУРСЫ (МООК)
ИЛИ ОТКРЫТЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (ООР):
ЧТО АКТУАЛЬНЕЕ ДЛЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ?**

На основе анализа мирового и отечественного опыта развития массовых открытых online-курсов (МООК) обосновываются границы целесообразной применимости данной технологии при решении образовательных задач. В частности, делается вывод об их слабой интегрируемости в систему высшего образования. Альтернативой МООК является модель открытых образовательных ресурсов (ООР), в значительной степени избавленных от недостатков и ограничений онлайн-курсов.

Ключевые слова: высшее образование, массовые открытые online-курсы, открытые образовательные ресурсы.

Достаточно тривиальным является утверждение, что любая образовательная технология имеет определенные границы и условия, при которых ее применение оправданно с дидактической, организационной и экономической точек зрения [1]. При этом главным критерием является возможность эффективного (с ресурсной точки зрения) достижения поставленных образовательных целей в соответствии с имеющимися (обозначенными) требованиями к результатам учебно-воспитательного процесса. Проанализируем с этих позиций возможность и целесообразность интеграции в отечественную систему высшего образования открытых онлайн-курсов (ООК).

Стимулами к их развитию можно считать ряд обстоятельств. Во-первых, в 2015 г. восемь ведущих вузов страны – МГУ, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и ИТМО – учредили Ассоциацию «Национальная платформа открытого образования», предлагающую сотни онлайн-курсов по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах [2]. Во-вторых, в 2016 г. Президиум Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию утвердил приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в РФ», разработанный МОиН РФ [3]. Целью проекта является создание условий для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образователь-

ного пространства. В-третьих, выход Приказа МОиН РФ № 816 от 23.08.2017 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [4], где оговорены права образовательной организации по применению ООК и перезачете результатов их освоения студентами.

В результате во многих вузах встал вопрос административно-принудительного применения ООК в образовательном процессе. Целесообразность этого аргументируется удобством для студента работы с курсом, его высоким качеством, возможностью обучаться на курсах преподавателей других вузов, четким управлением ходом обучения, возможностью предлагать студентам курсы, для реализации которых в вузе отсутствуют собственные специалисты. Безусловно, соглашаясь с перечисленными позитивными моментами, считаем необходимым обратить внимание на ряд проблемных аспектов, связанных с применением МООК в российских вузах.

1. Само понятие «онлайн-курс» предполагает его ограниченное и нерасширяемое содержание; курс создается и записывается с некоторым контентом, отвечающим, например, ФГОС, «без избыточности, в оптимально достаточном для освоения объеме». Жесткая и однозначная схема представления и трактовки материала: как правило, излагается позиция только авторов курса, в контрольных материалах правильной считается только их точка зрения.

2. ООК нельзя сохранить у слушателя для последующего возврата к нему, консультации или использования. После прохождения МООК у слушателя остается только сертификат – никаких материалов, к которым можно было бы вернуться позднее, что важно для реализации популярной в настоящее время идеологии LLL (Life Long Learning).

3. Для использования ООК в вузе требуется разработка и принятие целого ряда внутренних нормативных документов, обеспечивающих возможность интеграции таких курсов и результатов их прохождения в основной учебный процесс (примеры можно найти на сайтах Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Сибирского федерального университета, Уральского федерального университета, Томского государственного университета).

4. Хотя анонсируется возможность использования вузами ООК, созданных в других организациях, на практике это означает необходимость устанавливать финансовые отношения и определять условия допуска студентов к курсам. По этой причине вузы предпочитают применять только собственные курсы.

5. Учебные планы вузовских образовательных программ построены по дисциплинарному принципу с явным указанием перечня читаемых

учебных дисциплин, их объемов и характером аттестации; это касается, в том числе, и дисциплин по выбору. Выбор обозначен тем, что студенту формально предоставляется альтернатива из двух возможных курсов, однако, на практике его осуществляет читающая кафедра, а все студенты проходят одну дисциплину. Студент в индивидуальном порядке может либо найти подходящий замещающий МООК, либо перейти на индивидуальный план обучения и заменить его каким-то иным по согласованию с вузом. Это носит, скорее, исключительный характер. Ни в одном из документов, определяющих порядок использования МООК в перечисленных выше вузах, не предусмотрена возможность построения учебного плана по принципу зарубежных вузов, когда для данного направления подготовки выделяется общее для всех студентов подмножество обязательных дисциплин, а также указывается объем учебных часов на дисциплины, выбор которых и форму их освоения студент осуществляет самостоятельно.

Для размещения ООК требуется специализированная платформа. Курс по построению и содержанию должен соответствовать достаточно жестким критериям, что требует от преподавателя необходимых компетенций, с одной стороны, и значительных временных затрат, с другой. Курсы для освоения специализированных дисциплин профессиональной подготовки востребованы весьма ограниченным контингентом студентов; ни о какой коммерческой оправданности разработки говорить не приходится.

Таким образом, оказывается, что интеграция ООК в основной учебный процесс вузов сопровождается необходимостью преодоления целого ряда трудностей, что далеко не во всех случаях оказывается оправданным. В высшем образовании МООК могут носить лишь вспомогательный характер, дополняя и замещая отдельные аспекты его содержания и видов деятельности. В то же время можно выделить целый ряд образовательных направлений, в которых применение МООК безусловно целесообразно:

- повышение квалификации и переподготовка кадров;
- удовлетворение индивидуальных образовательных потребностей детей и взрослых;
- углубленное изучение дисциплины;
- подготовка школьников к ОГЭ и ЕГЭ;
- и т. п.

Альтернативой моделям использования ООК является модель открытых образовательных ресурсов. Термин «открытые образовательные ресурсы» получил широкое распространение после конференции UNESCO Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries, организованной ЮНЕСКО в 2002 г. В аналитическом обзоре ЮНЕСКО приводится следующее определение ООР: «Открытые образовательные ресурсы – это размещенные в открытом доступе материалы, пред-

назначенные для использования в процессе обучения, авторы которых дали согласие на их свободное использование и переработку» [5, с. 6].

В 2001 г. Массачусетский технологический институт (США) приступил к созданию первого крупного репозитория ООР в рамках проекта MIT OpenCourseWare (OCW). В сети Интернет было опубликовано свыше 9 000 учебных и методических материалов по широкому спектру дисциплин, изучаемых в университете. Важным шагом стало использование открытой лицензии на применение материалов проекта, допускающей копирование, распространение, модификацию и перевод ресурсов на другие языки, а также их использование для разработки новых образовательных ресурсов. В этом усматривается принципиальное отличие ООР от МООК. Именно на это обстоятельство делается акцент в приведенном выше определении. Мы же хотели бы дополнить его педагогическими аспектами построения учебного процесса на основе ООР.

1. ООР является развитием идеи электронного учебно-методического комплекса дисциплины; контент обладает заведомой избыточностью (по сравнению с учебными планами и соответствующими ЭУМК конкретных дисциплин) – это обеспечивает гибкость его использования, т. е. возможность организации различных по объему и характеру учебного взаимодействия курсов для разных категорий обучаемых.

2. Характер использования ООР, управление учебным процессом, промежуточный и итоговый контроль осуществляет преподаватель вуза.

3. Расширяемость – в отличие от статического ООК ресурс может постоянно видоизменяться, наращиваться и расширяться.

4. Разнообразие учебных материалов и инструментальных систем – в комплекс ООР могут входить материалы любых электронных форматов и инструменты, доступные обучаемому; возможность их изменения.

5. Материалы находятся в постоянном доступе, отсутствуют характерные для МООК ограничения, связанные с соответствием сроков его проведения на платформе и учебным планом вуза.

6. Возможность сохранения любых учебных материалов слушателем, в том числе, для отдаленного во времени использования.

7. Отсутствие необходимости использования специализированных МООК-платформ, вхождения в финансовые отношения с владельцами ресурса.

8. Отсутствие необходимости разработки дополнительной внутривузовской нормативной базы.

Таким образом, ООР гораздо более естественным образом (чем МООК) интегрируется в учебный процесс вуза. Мы разделяем мнение, высказанное а работе М. С. Коган и Е. В. Уайндстейн: «сделав свой выбор в пользу открытых образовательных ресурсов, вузы, во-первых, сохраняют свою независимость, во-вторых, получают доступ к неограниченным лицензиями учебным материалам, которые уже успешно используются

в учебной деятельности ведущих вузов мира (OpenCourseWare MIT, Open Yale, Stanford Online, HARVARD Online Learning, OpenupEd, т. д.), в-третьих, могут модифицировать материалы для интеграции в свои программы, в том числе создавая тесты, творческие задания и т. п. для контроля знаний студентов» [6, с. 24].

В Уральском государственном педагогическом университете имеет опыт создания и использования ООР по дисциплинам «Теоретические основы информатики» и «Современные информационные технологии в образовании», которые используются для разных категорий обучаемых – студенты, аспиранты, учителя, преподаватели вуза. Размещаются материалы в облачной LMS Google Suite for Education.

Список литературы

1. Стариченко Б. Е. Педагогический подход к оценке результативности использования ИКТ в решении образовательных задач // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 128–135.
2. Национальная платформа «Открытое образование». URL: <https://openedu.ru/>.
3. Современная цифровая образовательная среда. URL: <http://neorusedu.ru/>.
4. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017. № 816. URL: <https://rg.ru/2017/09/21/minobr-prikaz816-site-dok.html>.
5. СНГ на пути к открытым образовательным ресурсам. Аналитический обзор. М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. 2011. 240 с.
6. Коган М. С., Уайндстейн Е. В. Альтернативы массовым открытым он-лайн курсам при интегрировании их в учебный процесс вуза // Вопросы методики преподавания в вузе. 2017. Т. 6, № 20. С. 19–28. DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.20.2.

Boris E. Starichenko

e-mail: b.starichenko@gmail.com

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

OPEN ONLINE-COURSES (MOOC) OR OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER): WHAT OF THEM ARE MORE ACTUAL FOR HIGHER EDUCATION

Based on the analysis of the world and domestic experience in the development of massive open-on-line courses (MOOC), the boundaries of the reasonable applicability of this technology for solving educational problems are substantiated. In particular, a conclusion is made about their weak integrability in the higher education system. An alternative to MOOC, which is becoming more popular at the moment, is the Open Educational Resources model, largely free of shortcomings and limitations of the open-on-line courses.

Keywords: higher education, massive open on-line courses; open educational resources.

УДК 378.6

А. Ю. Уваров

auvarov@mail.ru

Институт кибернетики и образовательной информатики
ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ КАК ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Перечислены изменения, которые определяют будущие тренды развития становящегося цифрового общества. Персонализированная компетентностно-ориентированная организация образовательного процесса рассмотрена как основа для построения современной модели цифровой школы. Изучены ее ключевые аспекты: результаты образовательной работы, содержание образования, организация образовательного процесса и оценивание его результатов.

Ключевые слова: персонализированная организация образовательного процесса, цифровая школа, цифровая трансформация образования.

1. Сформированное академиком В. И. Вернадским более полувека назад представление о ноосфере [1] материализуется на наших глазах. Привычные всем четыре пространства: земля, воздух, вода, космос, – в которых активно действует человечество, дополнилось быстроразвивающимся еще одним пятым пространством. Хотя его обычно называют цифровое, или киберпространство, а не ноосфера, это пятое искусственное пространство уже сформировалось глобально и является не менее значимым, чем четыре предыдущих, становясь материальной основой становления информационного, или цифрового, общества. Взрывное развитие цифровой среды сегодня определяется быстро развивающимися технологиями, которые обещают изменить нашу жизнь в обозримом будущем. Эти изменения вызывает:

- высокоскоростная цифровая связь (переход к G5), которая становится глобальной формируя цифровое гиперпространство;
- глобальная цифровая связность (подключение к сети всех и всего 24/4/365);
- практически не ограниченная цифровая память (петабайты, обработка данных с использованием методов искусственного интеллекта);
- всепроникающая автоматизация (распространение интернета вещей);
- всеобщая идентификация (постоянное цифровое отслеживание, потеря анонимности, цифровой камуфляж);
- распространение цифровой зависимости (эмоциональная вовлеченность, социальное заражение в том числе обман и ненависть, ограни-

чения на распространение информации, компьютерная зависимость и патология);

- распространение виртуальной реальности (дополненная и расширенная реальность).

Развитие киберпространства и связанные с этим трансформации требуют фундаментальных академических исследований, в том числе в области гуманитарных наук, к которым относится и педагогика.

2. Сегодня широко распространено представление о цифровой школе, как об образовательной организации, работа которой ведётся в ИКТ-насыщенной образовательной среде [2]. Это связано с тем, что до последнего времени интеграция цифровых технологий (ЦТ) в образовательный процесс велась, как правило на первых двух уровнях модели SAMR (The Substitution-Augmentation-Modification-Redefinition Model): замещение и улучшение традиционных педагогических инструментов. Изменения педагогической практики, связанные с внедрением ЦТ на 1–2-м уровнях SAMR не влияют на базовые модели образовательной работы и не ведут к качественным сдвигам в достижении образовательных результатов. Чтобы их добиться нужны системные преобразования педагогической практики на 3–4-м уровнях SAMR, которые приведут к качественным сдвигам в достижении образовательных результатов.

Новый проект «Цифровая школа», который готовит Министерство просвещения, предполагает коренное обновление образовательного процесса, которое позволит ученикам строить свои индивидуальные траектории учебной работы [3]. Здесь акцент делается не на использовании ЦТ в учебном процессе, а на изменении и преобразовании педагогической практики, что соответствует третьему и четвертому уровням модели SAMR. Цифровая трансформация ведет к изменению педагогической практики, а ее цель – обеспечить достижение КАЖДЫМ обучаемым требуемого (зафиксированного в утвержденной образовательной программе) уровня образовательной подготовки на каждой ступени образования.

3. Современная цифровая школа (ЦШ) – это образовательная организация (школа), где образовательный процесс построен на основе ориентированной на результат (компетентностно-ориентированной) персонализированной организации образовательного процесса (ПООП), который развертывается в образовательной среде насыщенной цифровыми технологиями (ЦТ). Переход к цифровой школе – результат цифровой трансформации в ходе которой происходит переход от традиционной к персонализированной организации образовательного процесса. Переход к ЦШ требует формирования цифровой среды, через которую образовательный процесс обеспечивается цифровыми учебно-методическими материалами, инструментами и сервисами.

Цифровая трансформация – это системное и синергичное обновление базовых составляющих образовательного процесса, включая результаты

образовательной работы, содержание образования, организацию образовательного процесса и оценивание его результатов [4].

4. Образовательные результаты. Сегодня основное внимание и время учебной работы преподавателя сконцентрировано на предоставлении учащимся данных, ознакомлении их с информацией, передаче знаний и формировании их понимания. Формированию способности к экспертизе и переносу освоенных знаний, умений и способностей для решения задач в новых обстоятельствах уделяется гораздо меньше времени и внимания [5]. Оценивание учебных достижений, касающихся экспертизы и переноса остается за рамками организованного образовательного процесса. В ЦШ происходит смещение внимания с освоения компетенций в области алгоритмируемого (работа с данными, информацией и знаниями) на освоение действий в области специфических человеческих способностей (способностей к экспертизе и переносу) дает реальную возможность решить проблему подготовки людей к жизни и работе в условиях новой экономики. Требования к образовательным результатам для жизни в цифровой экономике, которые могут служить индикаторами становления ЦШ, можно найти, например в [6].

5. Содержание образования традиционно отождествляется с содержанием учебников. Такое понимание было приемлемо пока учебник оставался основным и единственным источником учебной информации. Сегодня учащимся и педагогам доступно множество конкурирующих источников оцифрованной учебной информации. Цифровые источники, доступные через Интернет, насчитывают сотни тысяч образовательных материалов, и их количество постоянно растет, в том числе за счет разработок самих педагогов. Появляется возможность подбирать учебные материалы с учетом индивидуальных особенностей и потребностей учащихся, дифференцировать их учебную работу, добиваться полноценного достижения каждым из них требуемых образовательных результатов. Новым средством фиксации содержания образования становятся требования к образовательным результатам – нормативы образовательных достижений (НОД). Педагогический коллектив ЦШ определяет и утверждает нормативы для каждого учебного курса (предметной области) с учетом действующих федеральных образовательных стандартов и региональных нормативов. НОД лежат в основе учебных курсов каждому блоку которых соответствует набор учебных материалов и заданий для формирующего и итогового контроля. Контрольные задания разрабатываются для каждого учебного результата, зафиксированного в НОД. Это позволяет объективно фиксировать прогресс учебной работы каждого обучаемого и гарантировать достижение им запланированных учебных результатов. С помощью НОД устанавливается прямая связь между требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, региональными и местными установками, плани-

руемыми результатами обучения и необходимыми для этого учебными материалами. Все это определяет содержание обучения (осваиваемые знания, формируемые умения и навыки, а также компетенции).

6. Организация образовательного процесса. Естественно выделяются четыре системы организации образовательной работы (систем обучения). Традиционная организация обучения: одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы распространяются, как правило, на всех учащихся. Дифференцированная организация обучения: одно содержание учебной работы, один способ его предъявления, один темп учебной работы распространяются, как правило, на специально выделенную группу учащихся. Индивидуализированная организация обучения: разное содержание учебной работы и разные (если необходимо) способы его предъявления (дифференциация), а также различный темп учебной работы используются для разных учащихся с учетом их индивидуальных особенностей. Персонализированная организация обучения: разное содержание учебной работы и разные способы его предъявления (дифференциация), а также различный темп учебной работы используются для разных учащихся с учетом их индивидуальных особенностей (индивидуализация). Кроме того, учитываются их личные интересы, мотивы и жизненные цели.

Персонализированной, ориентированной на результат организацией образовательного процесса (ПООП), или персонализированным обучением, можно назвать такую организацию учебной работы, которая направлена на повышение результативности и уменьшение времени обучения путем изменения условий учебной работы (что, когда, как и где осваивают учащиеся) с учетом индивидуальной подготовки, потребностей, способностей и интересов каждого ученика. Здесь учащиеся сами направляют свою учебную работу, общаясь друг с другом, с преподавателями и другими экспертами. В основе ПООП лежит взаимодействие обучаемого и обучающего: они вместе (опираясь на профессионализм педагога и мнение обучаемого) определяют личный учебный план (образовательную траекторию), которому готов следовать обучаемый и который учитывает его знания, навыки, потребности и интересы.

Заметим, что традиционное, дифференцированное, индивидуализированное и персонализированное обучение – это теоретические (дидактические, организационно-педагогические) идеализации или модели. Они не зависят друг от друга, не следуют друг за другом и не противостоят друг другу; они могут успешно сосуществовать, дополнять, поддерживать или вытеснять друг друга.

7. Отличительными признаками (функциональными особенностями) ЦШ служат: 1) переход от «прохождения материала» к накоплению образовательных результатов или формированию компетенций (поэтому модель

называют ориентированной на результаты или компетентностно ориентированной); 2) изменение функциональных обязанностей (производственных ролей) участников образовательного процесса; 3) переход к личным планам учебной работы; 4) изменение пространства и способов проведения учебной работы; 5) цифровая образовательная среда для поддержки ПООП; 6) обновление регламентов работы образовательной организации.

Переход образовательной организации к работе по модели ЦШ связан с появлением и использованием следующих составляющих.

Личный профиль обучаемого. Здесь в цифровой среде фиксируются успехи и затруднения в каждой из областей (например, знания и умения по учебным предметам). Фиксируются имеющиеся пробелы в знаниях, к ним обращаются при подготовке личного учебного плана.

Ориентация на результаты (компетентностный подход). Фиксируются достижения обучаемого в тех областях, которые кажутся важными педагогу и учащемуся. Автоматически формируется динамическое описание индивидуального прогресса каждого обучаемого.

Личный учебный план. У каждого обучаемого есть план учебной работы, который учитывает его сильные и слабые стороны, мотивы и цели. В нем отражаются все неизбежные отклонения от ожидаемого хода учебной работы и реакция на них.

Гибкая учебная среда. В школе достаточно учебно-методических разработок и других ресурсов для организации ПООП. Педагоги и другие работники учебного заведения убеждены в необходимости перехода к ПООП и поддерживают новое видение организации образовательного процесса. Для учебной работы используется все пространство школы (не только учебные классы).

Личный учебный план. Каждый обучаемый и педагог имеет гибкий график своей работы, который постоянно обновляется и доступен всем заинтересованным участникам образовательного процесса. Учащиеся работают в динамически меняющихся учебных группах, которые подбираются для оптимизации его личной учебной работы.

Список литературы

1. Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. 1944. Т. 18, вып. 2. С. 119.

2. Цифровая школа: ученикам калининградской гимназии заменили учебники на планшеты // Новый Калининград, 21.02.2018. URL: <https://www.newkaliningrad.ru/news/community/17236093-tsifrovaya-shkola-uchenikam-kaliningradskoy-gimnazii-zamenili-uchebniki-na-planshety.html>.

3. Васильева рассказала о будущем проекта «Цифровая школа» // РБК. ПМЭФ-2018, 24 МАЯ, 2018. URL: <https://www.rbc.ru/society/24/05/2018/5b0646049a7947085d4b5511?story=5af980859a7947b069a0a9d3/>.

4. Уваров А.Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации. Изд. дом ГУ-ВШЭ, М.: 2018. (в печати)

5. Bialik M., Fadel C. Knowledge for the age of artificial intelligence: what should students learn? 2018. URL: http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR_Knowledge_FINAL_January_2018.pdf.

6. New vision for education. Unlocking the potential of technology // World Economic Forum. 2015. URL: <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>.

Alexander Y. Uvarov

e-mail: auvarov@mail.ru

Institute of Cybernetics and Educational Computing
of FRC "Informatics and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

THE DIGITAL REVOLUTION AND TRANSFORMATION OF EDUCATION

The changes that determine the development trends of the emerging digital society are listed. Personalized competency-oriented organization of the educational process is considered as the basis for building a modern the digital school model. The key aspects of the model are considered: the results of educational work, the content of education, the organization of the educational process and the evaluation of its results.

Keywords: the personalized mastery-based learning, digital school, the digital transformation of education.

УДК 004.9:616.899.3-028.63

Т. Э. Уметов

e-mail: tumetov@rambler.ru

Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова,
Бишкек, Кыргызстан

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО СЛАБОУМИЯ

Рассмотрены вопросы значимости IT-технологий в социально-экономической жизни общества, а также их влияния на развитие детей и подростков. Раскрыто и негативное влияние IT-технологий как в процессе их развития, так и в процессе учебы: клиповое мышление и цифровое слабоумие. Представлены возможные пути решения проблемы.

Ключевые слова: IT-технологии, клиповое мышление, цифровое слабоумие, развитие детей, народная педагогика, народные игры.

Введение. Период конца XX – начала XXI в. ознаменовался ростом информационных технологий, который охватил практически все стороны жизни. Информационные технологии в виде сотовых телефонов и планшетов прочно вошли и в жизнь детей практически с 2–3-летнего возраста. Значимость информационных технологий не вызывает сомнений, о чем отмечал В. В. Путин: «Страны, сделавшие ставку на развитие IT-технологий, сегодня занимают наиболее выгодные позиции в мировом разделении труда. А доступность для граждан всего спектра информационных услуг кардинально повлияла на развитие в этих странах человеческого капитала, на рост их конкурентоспособности» [1].

Научно-технический прогресс – явление перманентное, каждый день происходят открытия в сфере новых информационных технологий, создаются программы, которые повышают точность и эффективность в различных направлениях человеческой деятельности. Вместе с тем в средствах массовой информации и коммуникации появляются различные данные о негативном влиянии IT-технологий на человека, особого внимания заслуживают такие понятия как «клиповое мышление» и «цифровое слабоумие».

Слово *clip* предложено Элвином Тоффлером, в переводе с английского означает «фрагмент информации». Термин «клиповое мышление» вошел в обиход в 1990-х гг., в своей книге «Третья волна» автор пишет: «на личностном уровне нас осаждают и ослепляют противоречивыми и не относящимися к нам фрагментами образного ряда, которые выбивают почву из-под ног наших старых идей, обстреливают нас разорванными, лишенными смысла "клипами", мгновенными кадрами» [2, с. 160].

Клиповое мышление и клиповое сознание вторглось и в систему личностных отношений. Люди стали общаться готовыми шаблонами и «смайликами», которые не требуют включения воображения и мышления.

В работе «Галактика Гутенберга» Маршалл Маклюэн писал: «Развитие электронных средств коммуникации возвращает человеческое мышление к дотекстовой эпохе» [3].

Профессор Рада Грановская отмечала, что на современном этапе социально-экономического развития увеличивается темп поступления информации и для решения многих задач нужны не столько детали, сколько умение увидеть общую картину, что ведет к снижению квалификации. Люди с клиповым мышлением не могут проводить глубокий логический анализ и не могут решать достаточно сложные задачи, клиповое мышление – это направление цивилизации [4].

Для объективности мы рассмотрели положительные стороны клипового мышления и его недостатки.

Плюсы: развивает быстроту реакции, защищает мозг от информационной перегрузки, развивает способность решать несколько задач одновременно и порождает желание охватить как можно больше информации.

Минусы: снижает чувство сопереживания, способность к анализу информации, эффективность обучения и усвоения знаний, люди становятся податливыми к манипуляциям и влиянию, снижает способность к концентрации внимания и приводит к упрощению задач и их решений.

В начале XXI в. появляется термин «цифровое слабоумие» – *digital dementia* (Южная Корея). В 2007 г. специалисты стали отмечать, что всё больше подростков, страдают потерей памяти, расстройством внимания, когнитивными нарушениями, подавленностью и депрессией, низким уровнем самоконтроля [5]. Результаты исследования показали изменения в мозгу представителей цифрового поколения, которые появляются на ранней стадии деменции – **слабоумия**.

О негативном влиянии IT-технологий на учебный процесс писали психологи, педагоги, врачи и др. Профессор университета Фурмана Пол Томас считает, что образовательный процесс от использования компьютеров только страдает: «Образование – это, прежде всего, человеческое переживание, получение опыта. Технология только отвлекает, когда нужны грамотность, умение считать и способность мыслить» [6].

Получение информации посредством Интернета «освобождает» учащегося от необходимости не только занимать деятельностную позицию, но и самостоятельного мышления. По предположению Н. В. Громыко, ситуация намного серьезнее: «Учащиеся, посаженные в массовом порядке за компьютеры, получают возможность скачивать информацию по любому интересующему их вопросу. Причем само это "скачивание" напрочь вырубает у них интерес и способность к самостоятельным

открытиям <...> Учащиеся, как правило, охотно вступают в любой спор и по любому вопросу, но при этом оказываются не способны различить, когда они думают сами и отстаивают действительно свою позицию, а когда они всего лишь воспроизводят скаченную накануне информацию» [7].

Говоря о студенческих работах, скачанных из интернета, необходимо отметить, что ответственность лежит на профессорско-преподавательском составе, которых удовлетворяет красочно оформленная работа, с соблюдением требований по их внешнему оформлению, а содержание остается на втором плане. Вместе с тем необходимо отметить и положительные тенденции в этом направлении. Опрос молодежи в городе Бишкеке показал, что из 340 опрошенных 280 учащихся вузов (82 %) используют мобильные информационные системы для изучения языков, прослушивания лекций, подготовки к экзаменам и т. п.

Важные этапы формирования личности детей происходят до семи лет. От того, что заложено в ребенка в эти годы, зависит его гармоничное развитие в последующем. Игры, чтение, совместные занятия со взрослыми важны для формирования их внутреннего мира. Тем не менее практически с раннего детства дети знакомятся с IT-технологиями через сотовые телефоны, планшеты и компьютеры.

При разработке компьютерных игр основной упор делается на «дофамине», он вырабатывается в человеческом организме и вызывает чувство удовольствия, и чем больше играет ребенок, тем больше игра его притягивает.

Многие исследователи отмечают, что компьютерные игры и просмотр мультфильмов развивают компьютерную зависимость, нарушают восприятие, разрушают коммуникативные навыки, появляется агрессия – все это формирует определенные модели поведения. Помимо этого, при общении ребенка с компьютером усиливается нагрузка на нервную систему, а длительное пребывание за компьютером приводит к значительному зрительному напряжению. Переутомление глазных мышц приводит к потере остроты зрения и близорукости, а последствие влияния компьютера на зрительный аппарат офтальмологи называют «компьютерный зрительный синдром».

Таким образом, можно констатировать негативное влияние IT-технологий на здоровье и умственные способности детей и подростков, которое представляют нам как «цифровое слабоумие».

Регулярный просмотр даже хороших зарубежных мультфильмов отстраняет ребенка от истории и культуры своей страны, своего народа. Во многих из них пропагандируются иные ценности, культура, жизненные позиции, нравственные принципы, направленные на уничтожение традици-

онной культуры других народов. Говоря словами А. Шопенгауэра «разрушение очага исторической культуры есть форма крушения наций».

Основная ставка делается на детей и подросток, потому что «человеческий мозг, сознание людей способны к изменению <...> Будем братья за людей с детских, юношеских лет, и главную ставку всегда будем делать на молодежь – станем разлагать, развращать и растлевать ее» [8].

Осознавая разрушительные возможности IT-технологий, с 1.09. 2012 вступил в силу Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» [9], направленный на защиту детей от влияния потока негативной информации, еще незрелой личности.

Решение данной проблемы учредители и работники крупнейших в мире IT-компаний «eBay», «Apple», «Hewlett-Packard», «Google» видят в обучении своих детей в школах без компьютеров и других информационных технологий. Эти школы напоминают обычные советские школы: доска, мел, уроки труда, ИЗО и т. д. Все направлено на развитие способностей детей и приоритетом является развитие мелкой моторики через различные виды деятельности. Основная цель – создание интеллектуального фундамента и развитие психических процессов в повседневной учебно-игровой деятельности.

Многолетняя работа с детьми дошкольного и младшего школьного возраста позволяет сделать вывод, что основой их всестороннего развития, является народная педагогика, которая прошла через призму седой древности и сохранила лучшее, что было накоплено человечеством. Значимым компонентом народной педагогики и близкой к детям по содержанию на протяжении всей истории человечества были народные игры, а в раннем детстве – это пальчиковые игры. О влиянии действия рук на развитие головного мозга человека еще во II в. до н. э. знали китайские ученые. В. М. Бехтерев, а затем и его ученица М. М. Кольцова исследовали механизм этого взаимодействия, доказав их взаимосвязь [10].

Работа по ознакомлению детей 1 и 4 классов с народными играми, проведенная в средней школе № 17 имени А. С. Пушкина г. Бишкека показала, что дети с увлечением играют в народные игры, и ни один из них не взял в руки телефон или другие средства IT-технологий.

Работа с детьми дошкольных учреждений г. Бишкека и Республики Саха (Якутия) показала их заинтересованность и увлеченность. Причина, почему дети не играют в народные игры, – это взрослые, которые, к сожалению уже не знают их правил, не осознают и не понимают их педагогической значимости. Тем не менее нет ни одной области человеческой деятельности, которую бы не развивала игра. *Игра является самым универсальным средством развития ребенка. И только создав прочный фундамент всестороннего развития личности ребенка: память, мышление,*

воображение, речь, логику, умение анализировать, делать выводы и т. д., – можно обучать их работе с IT-технологиями.

Главную роль в работе с детьми играют родители. В целях оказания помощи родителям в Фонде образовательных инициатив Розы Отунбаевой был создан мобильный центр развития по проведению семинаров-тренингов для родителей новостроек по проблемам воспитания и развития детей. В процессе семинара родители проявляли интерес к народным играм лишь после того, как игра была рассмотрена поэтапно с указанием ее педагогической значимости.

Подводя итог, можно констатировать, что вопрос не в «цифровом слабоумии», а отсутствии педагогического сопровождения детей и подростков, правильнее говорить об их педагогической запущенности.

Список литературы

1. Официальный сайт Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru>.
2. Тоффлер Э. Третья волна. М.: Изд-во АСТ», 1999. С. 6–261.
3. Маклюэн М. Галактика Гуттенберга: Становление человека печатающего. (The Making of Typographic Man). М.: Академический проект, 2005. 496 с.
4. URL: www.rosbalt.ru/piter/2015/03/28/1382125.html
5. URL: <https://econet.ru/articles/181613-tsifrovoye-slaboumie-pedagogicheskie-vyvody>.
6. Страна знаний. 2016. № 6.
7. Громько Н. В. Интернет, постмодернизм и современное образование // Кентавр. № 27 (ноябрь 2001 г.).
8. Советская Россия. 20 февраля 1993 г.
9. О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию: федер. закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: consultant.ru.
10. Кольцова М.М. Двигательная активность и развитие функций мозга ребенка. М.: Педагогика, 1973. С. 144

Taalaybek E. Umetov

e-mail: tumetov@rambler.ru

The Kirghiz State Technical University of I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan

INFORMATION TECHNOLOGY AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL DEMENTIA

The article deals with the importance of IT-technologies in the socio-economic life of society, as well as their impact on the development of children and adolescents. The negative impact of IT-technologies is also revealed, both in the process of their development and in the process of learning: clip thinking and digital dementia. Possible ways of solving the problem are presented.

Keywords: IT-technologies, clip thinking, digital dementia, children's development, folk pedagogy, folk game.

УДК 378

Г. А. Федорова

e-mail: Fedorova_tmoi@rambler.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

**РАСШИРЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА
«ШКОЛА – ПЕДВУЗ» В АСПЕКТЕ РЕАЛИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Рассмотрены актуальные вопросы активизации и расширения социального партнерства педагогического вуза, общеобразовательных организаций региона, нацеленного на профессиональное развитие в области электронного обучения как будущих, так и работающих педагогов. Представлены модели взаимодействия виртуальных творческих групп студентов, учителей, преподавателей, деятельность которых направлена на освоение и внедрение технологий электронного обучения. Приведены результаты экспериментальной деятельности.

Ключевые слова: социальное партнерство в образовании, информатизация образования, электронное обучение, виртуальные творческие группы, профессиональное развитие педагогов.

Социальное партнерство в образовании получило полноценное признание в Национальной доктрине образования в Российской Федерации [1]. Существующая практика взаимодействия образовательных организаций на основе социального партнерства строится на принципах социальной справедливости и согласования интересов, законодательного закрепления отношений, добровольности и равновыгодности работы, ориентированной на результат [2–4]. В социологических исследованиях выявлены и разработаны основания, принципы, механизмы и формы партнерства (Л. Н. Глебова, Л. Г. Гусякова, А. К. Мишин, В. В. Ткаченко и др.). В. А. Гусевым обосновано формирование и развитие системы социального партнерства в комплексе многоуровневого профессионально-педагогического образования [5]. Социальное партнерство как фактор профессиональной адаптации студента педагогического вуза рассмотрено в кандидатской диссертации И. А. Сыромицкой [6]. Однако следует отметить, что требуют развития теоретико-методологические аспекты социального партнерства педагогического вуза и общеобразовательных организаций с целью внедрения и распространения в региональной образовательной среде технологий электронного обучения. Задачей исследования является обоснование технологических механизмов модернизации педагогически ориентированной научно-инновационной

деятельности педагогического вуза на основе интегративного взаимодействия с общеобразовательными организациями региона, обновление условий реализации социального партнерства на основе использования ИКТ и дистанционных технологий.

Определяющую роль в организации социального партнерства в региональной образовательной среде играют педагогические вузы, осуществляющие свою деятельность на основе непрерывности и многоуровневости образования, компетентностного подхода, использования современных информационных образовательных технологий. Следует отметить и центральное место педвуза в вопросах информатизации образования, так как он имеет собственную концепцию построения информационной образовательной среды, обеспечивающую широкий охват различных социальных групп пользователей сферы образования; хорошо организованную систему повышения квалификации и переподготовки кадров для теоретического и практического решения проблем информатизации и электронного обучения; конкурентоспособность организации на региональном рынке информационно-коммуникационных услуг; возможности объединения специалистов разных организаций для разработки системных проектов, координации выполнения региональных программ информатизации науки и образования [5].

Поэтому важным требованием к деятельности педагогического вуза как ресурсного центра, осуществляющего координацию деятельности между общеобразовательными организациями по вопросам совершенствования профессиональной подготовки педагогических кадров, является аккумуляция и оптимизация использования имеющихся научных, учебно-методических и кадровых ресурсов в регионе. В соответствии с этим педагогический вуз призван стать *организатором и координатором социального партнерства* региональных общеобразовательных организаций в реализации задач совершенствования процесса внедрения электронного обучения.

Подготовка научных кадров сферы образования начинается в педвузе со студенческой скамьи, при этом реализуются различные формы научно-исследовательской деятельности студентов. Информационные образовательные ресурсы, разработанные студентами под руководством преподавателей в ходе научно-исследовательской работы, востребованы в современной школе и требуют не только апробации, но и внедрения в учебно-воспитательный процесс. Под руководством ведущих специалистов педагогического вуза организуется деятельность методических объединений учителей различной предметной направленности (в том числе и виртуальных), которые обсуждают актуальные вопросы методики электронного обучения, разрабатывают и рецензируют новые образовательные программы и др. Интересы педагогического вуза

в развитии социального партнерства со школами и профессиональными сообществами заключаются в обогащении содержания, форм и методов профессиональной подготовки будущих педагогов. Так, например, педагогическая практика позволяет приобрести практический опыт, но следует отметить, что и этот опыт имеет фрагментарный характер. Возникает необходимость расширения практико-ориентированных методов обучения студентов.

Социальное партнерство основано на создании постоянно действующих рабочих групп, организующих кооперацию со стороны социальных партнеров. Создаются виртуальные методические творческие группы студентов, учителей и преподавателей педвуза, в деятельности которых реализуется два новых направления:

- коллективная разработка, доработка и обмен интерактивным мультимедийным образовательным контентом с целью обеспечения содержания и методики электронного (дистанционного, смешанного) обучения;
- осуществление совместной образовательной деятельности в среде с помощью электронных учебных материалов как авторских, выставляемых в открытые региональные коллекции, так и ресурсов федеральных коллекций, открытых массовых онлайн-курсов и др.

Взаимодействие участников виртуальных методических творческих групп осуществляется на основе разработанной методической системы. Рассмотрим ее этапы.

Теоретический этап предполагает актуализацию знаний, связанных с теоретическими и практическими основами электронного обучения в ходе проведения обучающих вебинаров, мастер-классов, дистанционных курсов, участниками которых являются учителя, студенты, преподаватели.

Квазипрофессиональный этап обеспечивает изучение передового регионального опыта электронного обучения, в ходе которого учителя, студенты выполняют роль обучаемых. На данном этапе реализуется модель взаимодействия «учитель – преподаватель педвуза – группа студентов (бакалавров)», при этом осуществляется апробация фрагментов электронных учебных курсов, сетевых образовательных инициатив, электронных образовательных ресурсов в творческих методических группах.

На *практическом этапе* реализуется модель взаимодействия «группа учителей – преподаватели педвуза – группа бакалавров». Инициаторами взаимодействия являются учителя образовательных организаций – социальных партнеров педвуза. Они представляют необходимые методические материалы. Преподаватели со студентами обсуждают их содержание и технологии реализации. За каждой методической разработкой учителя

закрепляется группа студентов (2–3 человека) в соответствии с учебными и профессиональными интересами. Непосредственно на учебных занятиях при изучении дисциплин вариативной части образовательной программы в созданных творческих группах разрабатывается и апробируется электронный образовательный контент с применением интерактивных, мультимедийных технологий. Студенты при этом обеспечивают тьюторскую поддержку образовательного процесса.

Квалификационный этап предполагает внедрение в образовательный процесс школ продуктов деятельности виртуальных творческих групп. При этом реализуется модель взаимодействия «*студент (бакалавр или магистрант) – преподаватель – учитель*». На данном этапе в созданной группе обсуждаются дидактические задачи, решение которых требует применения ИКТ, при этом инициатором обсуждения может быть и учитель, и студент, и преподаватель. По результатам формулируется тема курсовой или выпускной квалификационной работы, апробация которой осуществляется в реальном образовательном процессе.

Модель взаимодействия «*магистрант – преподаватель педвуза – группа учителей*». Инициаторами взаимодействия являются магистранты, выполняющие практические задания соответствующих дисциплин вариативной части образовательной программы. Магистрантам необходимо организовать творческую группу учителей для разработки сценария сетевой образовательной инициативы, структуры и содержания электронного курса, провести инструктивные занятия для учителей по демонстрации функционала применяемых средств ИКТ.

Экспертный этап предполагает освоение студентами, учителями функций региональных экспертов, определяющих эффективность и качество электронного образовательного контента.

В каждой модели информационного взаимодействия с целью распространения передового опыта предполагается подготовка методических материалов для их представления в web-портфолио, на дистанционных семинарах, мастер-классах, конференциях, в которых принимают участие все участники творческих групп.

Внедрение методической системы проходит в процессе экспериментальной работе в Омском государственном педагогическом университете (ОмГПУ) с 2009 г., в которой задействованы следующие участники: студенты и преподаватели ОмГПУ; учителя общеобразовательных организаций г. Омска и Омской области; методисты городского ресурсного центра «Тьютор»; учителя, участники областных виртуальных методических объединений, представители городских и областных органов управления образованием; учащиеся общеобразовательных школ различных регионов России.

В ходе экспериментальной деятельности среди ее участников зафиксирован приоритет дистанционных форм самообразования. По результатам поискового и формирующего этапов можно сделать вывод, что студенты не только знают разнообразные способы дальнейшего профессионального развития, но уже на этапе обучения в вузе планируют будущее саморазвитие с учетом современных информационных технологий. Полученные данные соотносятся с возрастающей динамикой мотивации к самообразованию учителей и студентов, которая исследовалась нами на основе применения методики Т. И. Шамовой. Это говорит о том, что реализация методической системы способствует повышению уровня познавательных интересов и потребностей в развитии компонентов профессиональной компетентности электронного обучения.

Еще одним направлением экспериментальной деятельности являлось изучение такого критерия, как творческие достижения, положительная динамика которого проявилась в активизации участия студентов и учителей в профессиональных конкурсах, проектах, в представлении своего опыта на методических мероприятиях городского, регионального уровня. Оценка творческих достижений учителей и студентов осуществлялась также на основе анализа и оценки web-портфолио.

Таким образом, социальное партнерство педагогического вуза, общеобразовательных организаций направлено на совместную деятельность по разработке, принятию и реализации решений, обеспечивающих эффективность непрерывного профессионального развития педагогов (студентов, учителей, преподавателей педвуза) в области электронного обучения, что позволяет: повысить уровень профессиональной компетентности студентов, учителей, преподавателей педвуза; получить высококвалифицированного специалиста, демонстрирующего инновационное поведение; обеспечить систему профессиональной подготовки в педагогическом вузе практико-ориентированными формами; определить статус педагогического вуза как важнейшего научно-методического ресурсного центра в региональной системе профессионального развития педагогов.

Список литературы

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 г. URL: <http://www.karavella.nios.ru/DswMedia/nacional-nayadoktrinaobrazovaniyavrf.pdf>.
2. Глебова Л. Н. Формирование политики социального партнерства в разработке и осуществлении законодательства в сфере образования в 80–90-х гг. XX в. Арзамас: АГПИ, 2008. 128 с.
3. Гуслякова Л. Г., Мишин А. К., Ткаченко В. В. Социальное партнерство: проблемы, реалии, перспективы. Барнаул, 2003. 106 с.
4. Штыркина А. И. Социальное партнерство: виды и уровни // Социальное партнерство и сотрудничество как условие развития образовательного учреждения: науч.-практ. конф., 2008. URL: <http://www.uraledu.ru/-node/14423>.

5. Гусев В. А. Профессионально-педагогическое образование в многоуровневых комплексах: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Тольятти, 2004. 352 с.

6. Сыромицкая И. А. Социальное партнерство как фактор профессиональной адаптации студента педагогического вуза: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.08. Оренбург, 2006. 214 с.

7. Лапчик М. П., Федорова Г. А. Инновационный подход к подготовке педагогических кадров в области информатизации образования // Преподаватель XXI век. 2016. № 4–1. С. 28–41.

Galina A. Fedorova

e-mail: Fedorova_tmoi@rambler.ru

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

**EXTENSION OF THE SOCIAL PARTNERSHIP
«SCHOOL – PEDAGOGICAL UNIVERSITY»
IN THE ASPECT OF IMPLEMENTATION OF E-LEARNING**

The article is devoted to topical issues of activization and expansion of social partnership of the pedagogical university and schools. Social partnership is aimed at the professional development of future and working teachers in the field of e-learning. Models of interaction between virtual creative groups of students, teachers, teachers on development and introduction of e-learning technologies are presented. Results of experimental activity are presented.

Keywords: social partnership in education, informatization of education, e-learning, virtual creative groups, professional development of teachers.

УДК 004.853

Г. М. Цибульский

e-mail: GTsybulsky@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

О МУЛЬТИАГЕНТНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

В последние годы усиливается интерес к обучению в электронных средах. Очень важно, чтобы эти среды обладали способностью адаптироваться к особенностям обучаемых. Также значимо существенно снизить для авторов трудоемкость создания учебно-измерительных материалов. При этом материалы должны допускать возможность их многократного использования при построении индивидуальных образовательных программ. Всего этого можно достичь, на наш взгляд, при использовании мультиагентного подхода к построению индивидуальной обучающей системы.

Ключевые слова: интеллектуальные обучающие системы, агент, мультиагентные системы, самоорганизация.

Сегодня, пожалуй, можно говорить о двух подходах к построению электронных образовательных ресурсов. В рамках исторически первого и доминирующего по настоящее время подхода представление учебно-измерительных материалов осуществляется в виде некоторого «электронного учебника» (ЭУ). Материалы ЭУ, как правило, структурированы в виде некоторого гипертекста, со встроенными мультимедийными моделями изучаемых явлений, с вопросами для самопроверки и ссылками на первоисточники (нередко на полнотекстовые). Особенность представления подобных материалов состоит в том, что они ориентированы на восприятие их всеми обучаемыми независимо от их особенностей. Другим признаком указанного представления материалов является затруднительность его актуализации, малый срок их эксплуатации.

Второй вид учебных материалов – тренажеры, которые позволяют закрепить приобретенные навыки. Однако каждый шаг обучения предполагает прохождение обучаемым трех фаз обучения: приобретение знаний (некоторое понятие-операнд предметной области изучаемой дисциплины и соответствующие понятия-операции), формирование умений (наработка умений правильного применения операций к соответствующим понятиям) и, наконец, третья фаза – наработка требуемого навыка (умение правильно применить операцию к соответствующему понятию в заданное время). Если же третью фазу проводить в некоторой другой среде (в среде тренаже-

ра), то разрывается управление, которое осуществляется системой обучения при формировании индивидуальной траектории для обучаемого.

В последнее время сделано немало попыток придать электронным образовательным ресурсам свойство адаптивности к особенностям обучаемых [1]. Если допустить, что процесс обучения – процесс решения соответствующей задачи, целью которого является достижение требуемого уровня компетентности обучаемого после завершения изучения им, например, некоторой дисциплины, то обучающую систему можно рассматривать как решающую систему. В силу сложности задачи обучения (большое пространство поиска, динамичность предметной области, неполнота модели описания, неопределенность исходных данных) обучающая система является решающей системой второго рода, для которой путь решения задачи обучения не может быть задан априори, а схема решения этой задачи всегда есть некоторый поиск [2]. Однако для такого рода решающих систем, реализованных в средах типа Moodle, для осуществления поиска пути решения задачи обучения требуется априорное задание в явном виде структуры понятий предметной области изучаемой дисциплины, структуру нормативной модели обучаемого, структуру дерева решений задач проблемной области изучаемой дисциплины (дерево операций), аудио-визуальные тексты в нескольких редакциях для каждого понятия предметной области изучаемой дисциплины, контрольно-измерительные материалы [3]. Такой объем учебно-измерительных материалов подготовить даже авторскому коллективу весьма затруднительно с учетом того, что он должен своевременно актуализироваться. Но и в этом случае сложность задачи обучения ограничена неопределенностью по статической структуре, например, нормативной модели обучаемого. Таким образом, для того чтобы снять ограничения по сложности задачи обучения и снизить затраты на создание учебно-измерительных материалов, необходимо все упомянутые выше структуры при создании обучающей системы задавать неявно. Тем самым обучающая система получит способность к самоорганизации под особенности каждого обучаемого. Последнее замечание актуализирует использовать для построения самоорганизующихся обучающих систем мультиагентный подход к решению сложных задач.

Накопившаяся история создания и использования агентных моделей позволяет различать три вида моделей: делиберативные, реактивные и гибридные [4]. Классический подход к построению агентов состоит в том, чтобы рассматривать агент как систему, основанную на знаниях, в которой используется точное представление о среде в символьной форме, а решение принимается на основе формальных рассуждений и методов сравнения с эталоном. В целом все агенты с делиберативной архитектурой имеют общее: они основываются на концепции «всезнания». Наконец, делиберативные архитектуры самодостаточны, они ориентированы на решение

исходной задачи, они не предполагают какое-либо взаимодействие с другими агентами с целью решить более сложную задачу в сравнении с теми, которые доступны каждому агенту в отдельности.

При реактивном планировании агент не генерирует весь план заранее, как в случае классического планирования. После выполнения одного или нескольких действий агент запускает процедуру регенерации плана на основе своего текущего состояния. Цели реактивных агентов определены априори. Внутренняя модель мира реактивных агентов представляет собой набор правил типа «ситуация – действие», каждое из которых выбирается в соответствии с текущей ситуацией. В принципе, альтернативность реактивных агентов делиберативным агентам состоит в том, что первые исходят из конечности знаний о среде. С другой стороны, взаимодействие агента реактивной архитектуры со средой носит однонаправленный характер: агент только отображает поведение среды, но не воздействует на нее. Обсуждаемый подход не имеет единой методологии.

Многими исследователями высказано соображение, что ни делиберативный, ни реактивный подходы не являются достаточными для создания агентов. Ими были предложены гибридные системы, в которых сделана попытка сочесть классический и альтернативный подходы: агент строится из двух (или более) подсистем: делиберативная и реактивная. Первая компонента содержит символическую модель мира, генерирует планы и реализует их методами символических AI. Вторая компонента способна к реакции на события, происходящие в среде. Гибридные архитектуры в настоящее время активно разрабатываются и возможно имеют некоторые преимущества над делиберативными и реактивными архитектурами. Однако основной их недостаток, на наш взгляд, состоит в том, что они используют сосредоточенный подход к планированию процесса решения сложных задач. Такой подход предполагает явное задание, например, дерева решений задач агента, что существенно ограничивает сложность этих задач.

Все рассмотренные агентные архитектуры работают в одиночку и неспособны участвовать в процессах самоорганизации надсистемы. Кроме того, рассмотренные архитектуры требуют заметных трудозатрат при их создании.

Одним из распространенных способов решения сложных задач является построение плана как упорядоченного набора простых действий соответствующей решающей системы. Появление мультиагентного подхода к решению сложных задач дало новый стимул к развитию проблемы планирования: проблемы координации деятельности агентов в коллективе.

Процесс планирования действий решающей системы основывается на некотором методе поиска, различие которых состоит в различии механизмов генерации и проверки. Но всякая решающая система функционирует в соответствующей среде. Но не все методы поиска взаимодейству-

ют со средой (концепция всезнайства). Методы, взаимодействующие со средой, обеспечивают распознавание текущей ситуации S и распознавание реакции среды на результат текущего шага поиска. Распознавание реакции среды используется системой либо для продолжения поиска в принятом направлении, либо для возврата на некоторый предыдущий шаг поиска. Взаимодействие шагов поиска в общем случае осуществляется по состоянию среды, когда некоторый шаг поиска либо не инициируется, либо результаты его работы исключаются из общего результата. В этой связи реализацию всех действий, предусмотренных шагом поиска, можно рассматривать в рамках обособленной (изолированной) решающей системы. Тогда вопрос об инициации шага поиска или анализа его результатов, а также вопросы взаимодействия шагов поиска сводятся к вопросам взаимодействия изолированных решающих систем. Эти системы ориентированы на задачи, решение которых находится за один шаг поиска. Такие системы будем называть агентами, а их задачи – простыми.

Существует три подхода и, соответственно, три типа решающих систем решения сложных задач: децентрализованный, централизованный и смешанный [5]. Все эти подходы используются при построении распределенных систем AI. Каждый из указанных подходов имеет свою область использования. Предметом исследования мультиагентных систем, независимо от используемого подхода к решению задач, является некоторый коллектив индивидуумов, образуемый в результате организационно-управленческого взаимодействия индивидуумов при решении коллективным исходной задачи. Область компетенции агентов системы ограничена, каждый из них ориентирован на решение лишь некоторой части (подзадачи) исходной задачи. Характер взаимодействия агентов системы зависит от реализуемого системой подхода к решению задач. При реализации различных подходов к решению задач между членами коллектива существуют различные «социальные» отношения. В целом децентрализованные схемы управления коллективом преодолевают недостатки, характерные для сосредоточенных систем: они ориентированы на решение более сложных задач. Другое потенциальное преимущество децентрализованных схем управления – многократное использование агентов. Каждый из локальных решателей может участвовать в решении различных задач. Децентрализованное управление в общих чертах представляет собой следующее. В некоторой среде функционирует некоторая достаточная с точки зрения решаемых задач совокупность агентов. В этой же среде заданы некоторые правила (ограничения) поведения агентов и задана некоторая глобальная цель. Каждый из агентов, удовлетворяя ограничениям среды, согласуя свои действия с другими агентами, преследует глобальную цель. Глобальную цель состоит из частных целей в том смысле, что достижение каждым из агентов своей частной цели приводит к достижению глобаль-

ной цели коллективом агентов. Первоначально в ответ на формулировку конкретной глобальной цели откликаются (готовы с ней работать) несколько агентов, но с учетом действующих в среде ограничений остается один агент. Роль оставшегося агента – упростить исходную цель: представить ее совокупностью подцелей. Формулировка подцелей приводит к новому конкурсу среди агентов. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будут сформулированы подцели, достижение которых становится доступным для соответствующих агентов коллектива.

Совместное поведение агентов предопределено наличием априорных связей между ними (сильных или слабых). Слабые связи между агентами возникают в процессе решения исходной задачи. Их возникновение предопределено свойствами агентов, например, их способностью определять сферу адекватности своего использования. Действия агентов взаимозависимы, поскольку: а) существуют глобальные ограничения на решение исходной задачи; б) локальные цели очевидным образом взаимозависимы, например, возможны ложность и конфликтность локальных решений. Коллективы агентов можно различать как однородные и разнородные. Члены коллектива могут быть распределены, например, по целям, которые они могут преследовать (функциональное распределение). В любом случае коллектив агентов должен обладать свойством полноты, в том смысле, что множество функций, реализуемых агентами коллектива, должно включать то множество функций, через которые может быть представлено решение любой исходной задачи из проблемной области коллектива. Исходный коллектив априори может быть представлен некоторой совокупностью подмножеств агентов, например, по уровням абстракции обрабатываемой агентами информации. Он может быть представлен временными коллективами агентов (возникающие структуры), образованные в процессе решения конкретных задач. Между элементами возникающих структур образуются, как правило, сильные связи, что позволяет сохранять их и использовать опыт возникающих структур впоследствии при решении схожих задач. Жизнеспособность возникающих структур зависит, прежде всего, от изменчивости среды, в которой функционирует коллектив агентов. К настоящему времени теория и практика, особенно децентрализованного и комбинированного подходов к решению сложных задач, переживают период становления.

Таким образом, основным признаком задач, на решение которых ориентированы системы с децентрализованной координацией агентов, является невозможность априори редуцировать решаемые системой задачи. Результатом достижения коллективом агентов конкретной глобальной цели являются: а) ее редукция на подцели; б) определение конкретного коллектива агентов, обеспечивающего достижение конкретной глобаль-

ной цели; в) структура связей между агентами, формируемая на период решения конкретной исходной задачи, и г) собственно решение исходной задачи.

Список литературы

1. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. 2017. № 2. С. 83–86.
2. Гладун В. П., Ващенко Н. Д., Галаган Н. И. Системы планирования действий для сложных сред // Кибернетика. 1982. № 5. С. 88–94.
3. Цибульский Г. М., Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В. Разработка адаптивных электронных обучающих курсов в LMS Moodle. Красноярск: Изд-во СФУ, 2018.
4. Цибульский Г. М. Мультиагентный подход к анализу изображений. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 188 с.
5. Wooldridge M., Jennings N. R. Intelligent agents: theory and practice // The Knowledge Engineering Review. 1995. Vol. 10, № 2. P. 115–152.

Gennady M. Tsibulsky

e-mail: GTsybulsky@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ABOUT MULTI-AGENT APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF TRAINING SYSTEMS

In recent years a growing interest in learning in electronic environments. It is very important that these environments had the ability to adapt to the characteristics of the learners. But it is also important to reduce significantly for the authors, the complexity of training and measuring materials. Also, the materials must allow for the possibility of their repeated use in constructing individual educational programs. All this can be achieved, in our opinion, when using a multi-agent approach to constructing the individual learning system.

Keywords: intelligent tutoring systems, agent, multi-agent systems, self-organization.

УДК 51.77

**Pavel P. Dyachuk¹, Natalia V. Brovka²,
Mikhail V. Noskov³, Irina P. Peregudova⁴**

¹e-mail: pptyachuk@rambler.ru

Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

²e-mail: n_br@mail.ru

Belarusian State University, Minsk, Belarus

³e-mail: mvnoskov@yandex.ru; ⁴e-mail: peregud1982@yandex.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

INTERACTIVE SELF-REGULATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY IN IDENTIFICATION OF COMPLEX OBJECTS

In the Markov finite chain approximation, the probability distribution of the states of the finite state automaton of the "Liquidator" is found. Numerical estimates of the rewards of AA actions are received and examples of implementation of the total remuneration trajectories are given. A histogram of the distribution of the total remuneration of the target AA states is constructed.

Keywords: educational activity, active agent, reward, finite state automaton.

Training through interaction – the fundamental idea on which almost all theories of training and intelligence are based [1; 2]. In this article computing approach to training of people on the basis of their interaction with the electronic problem environment is implemented. The idealized situation of self-training on the basis of modeling of interaction of AA with the electronic problem environment by Markov final chains is investigated. Self-training process occurs in combination with diagnostics of educational activity changes of AA in the conditions of the self-coordinated change of connection frequency of the finite state automaton "Liquidator" [3; 4]. Connection frequency of the automaton "Liquidator" decreases at increase in number of the correct actions of AA and increases otherwise. At autonomous purposeful activity the connection frequency of the finite state automaton "Liquidator" is equal to zero [4].

It is supposed that self-training of AA occurs owing to self-regulation by purposeful activity in the conditions of interaction with the problem environment on the basis of institutional estimative feedback [3].

Let's imagine the problem environment which contains an object which structural elements AA has to identify. The task of the real work consists in a

research of mathematical model of identification process of structural elements of complex objects, on the basis of the theory of Markov final chains. In the course of identification AA has an opportunity to look through or listen to elements of structure of an object, to move them, designing an object, to establish compliance between elements of structure of an object and their names, as well as functions which they perform, etc. The actions directed to studying of an object, i.e. the visual and acoustical analysis of an object isn't supported with numerical assessment. I.e. for viewing and listening "money" isn't given and isn't taken away. The visual analysis of structure of an object (for example, structure of parts of the body in medicine or the technical device) is carried out for identification of structure elements of visual objects. The acoustical analysis is carried out, for example, for musical objects or the speech.

Action for identification of structural elements of an object is fixed (movement of an element, compliance detection between the item number and its name, etc.) and is supported with numerical assessment which is positive if identification is correct and negative if identification is wrong.

The institutional character of a reinforcement or numerical assessment consists in that the finite state automaton "Liquidator", cancels the wrong identification of an element, keeping at the same time numerical assessment of a reinforcement. I.e. the finite state automaton "Liquidator" plays a role of "guide" which leads the person to a target state, allowing to make only the correct actions. In fig. 1 the state graph of the finite state automaton "Liquidator" is presented.

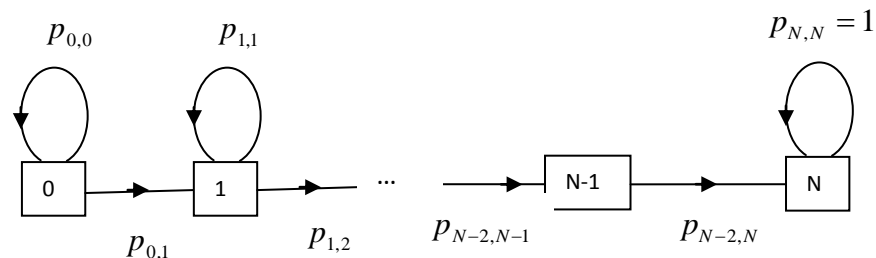


Fig. 1. Marked state graph of the finite state automaton "Liquidator"

Transition from i -st into $i+1$ -st state occurs with probability $p_{i,i+1} = 1/(N-1)$, and transition from i -st state into $i-1$ -st state with probability $p_{i,i} = 0$. Transition from i -st state into i -st occurs with probability $p_{i,i} = (N-i-1)/(N-i)$. At $i = N-1$, $p_{N-1,N-1} = 0$, $p_{N-1,N} = 1$. State N is accepting.

Initial distribution of probabilities of states P_i^0 , looks like: $P_0^0 = 1$, $P_i^0 = 0$, at $i = 1, 2, 3, \dots, N$. The finite state automaton "Liquidator" is enacted only at correct actions which change the i -st state of finite state automaton into i state. If the ac-

tion is wrong this action is cancelled and the finite state automaton state doesn't change. State with the number N is the accepting state or target state of a human activity.

The choice of action from a set of opportunities is made in a random way. If action is correct, then number of current state of the finite state automaton increases on 1. At the same time the mismatch between the current and target conditions of purposeful activity of a person decreases on 1.

Transition probability matrix $p_{i,j}$ ($i = 0, 1, 2, \dots, N; j = 0, 1, 2, \dots, N$) is written down as follows:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{N-1}{N} & \frac{1}{N} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{N-2}{N-1} & \frac{1}{N-1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{N-3}{N-2} & \frac{1}{N-2} & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \frac{N-i}{N-i+1} & \frac{1}{N-i+1} & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Matrix of the line P^{k+1} of the finite state automaton "Liquidator" probabilities after k -st action is found as the result of multiplication of k times of matrix of line P_i^0 by matrix of transition probabilities A .

Recurrence formulas, linking probabilities of states $P^{k+1}(i)$ after $k+1$ -st action with probabilities of states $P^k(i)$, after k -st action are written down as follows:

$$\begin{aligned} P^{k+1}(0) &= \frac{N-1}{N} P^k(0); P^{k+1}(1) = \frac{1}{N} P^k(0) + \frac{N-2}{N-1} P^k(1); \\ P^{k+1}(2) &= \frac{1}{N-1} P^k(1) + \frac{N-3}{N-2} P^k(2); \dots P^{k+1}(i) = \frac{1}{N-i+1} P^k(i-1) + \frac{N-i-1}{N-i} P^k(i); \\ &\dots \\ P^{k+1}(N-1) &= \frac{1}{2} P^k(N-2); \\ P^{k+1}(N) &= P^k(N-1) + P^k(N) \quad (2) \end{aligned}$$

Fig. 2 shows family of histograms of probabilities distribution of states of the finite state automaton "Liquidator" at increase of actions k

Each action of AA, causes attempt of identification of a structural element of an object which leads to one of two events. The first event is that identification is right and the finite state automaton "Liquidator" transits from i -st state into state $i+1$ -st. The second event is that identification is wrong, the finite state automaton at this isn't enacted and its state doesn't change, i.e. there is a transition from i into i . After this everything repeats until the finite state autom-

aton “Liquidator” transits into the finite accepting state $i = N$. For each performed action AA receives reward which numerical value depends on the state of the system i and on the correctness or incorrectness of action. If the action is wrong then reward is negative and equals $r_{t+1} = -1/(N - i)$, $i = 0, 1, 2, 3, \dots, N - 2$. At $i = N - 1$ probability of the wrong action choice is zero and as a result the corresponding reward is $r_{t+1} = 0$. In case of the correct action reward is positive and equals $r_{t+1} = (N - i - 1)/(N - i)$, at $i = 0, 1, 2, 3, \dots, N - 2$. As in the state $i = N - 1$ probability of the correct action equals 1, reward r_{t+1} equals 0. Due to absence of a problem of the choice of the correct action there is no reason for reward.

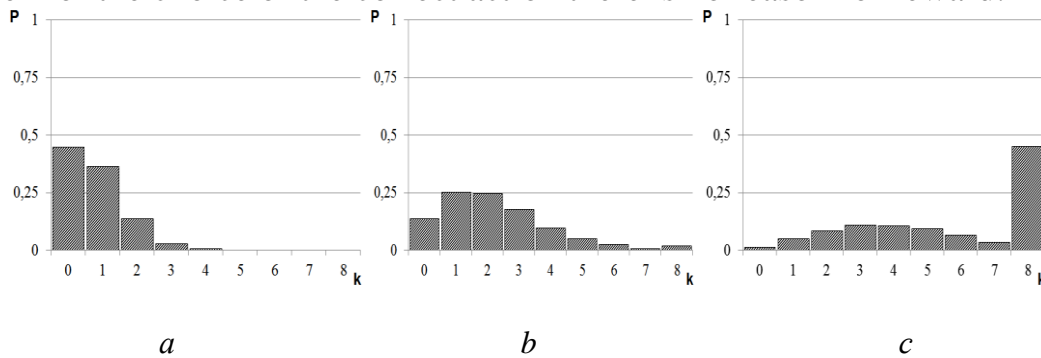


Fig. 2. Histograms of probabilities distribution of states of the finite state automaton "Liquidator": $a - k = 6$; $b - k = 16$; $c - k = 32$

Reward is preconditioned by need of the action choice from a set of the existing alternative options. Therefore, it is natural to connect numerical assessment of the correct action with probability of the choice of the wrong action, i.e. reward for the correct action is equal to probability of the wrong action and vice versa reward for the wrong action equals the negative value of the correct action probability.

Fig. 3 shows implementation of the total reward trajectory of AA. After activity termination the total reward is $r = -5,15$. Number of performed actions is $i = 52$.

As at the beginning of a problem solution search of structural elements identification the probability of the correct actions is significantly less than the probability of the wrong actions, total reward of AA without memory on end of the task solution is more often negative than positive.

In the model of Markov process AA doesn't remember the prehistory of his activity. For this reason, AA in principle can't learn activity. At the same time the real person remembers prehistory and has a certain memory depth [4]. It allows a person, in process of learning, to adapt to the problem envi-

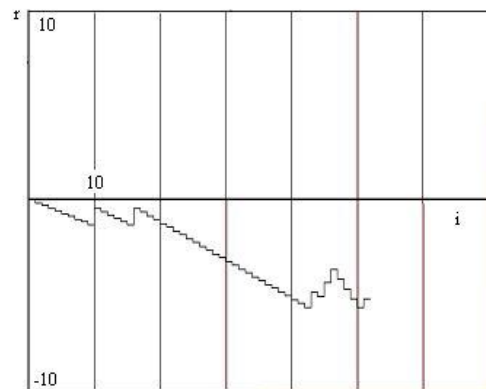


Fig. 3. Total reward trajectory

ronment and to allocate from a set of trajectories a subset of trajectories with significantly smaller number of the wrong actions. At achievement of the full skill level this subset will be represented by one point with $r_i = 8$ and $k = 8$. In this case, a person has to possess internal information on structure of an object and to work in absence of reinforcements, i.e. autonomously. For achievement of a condition of autonomous activity it is necessary to enter the second contour of feedback which changes the functioning mode of the first contour in process of adaptation of AA to the problem environment.

Thus, as a result of adaptive behavior of AA [4]: first, the structure of actions system of AA changes, that characterizes assimilation of his activity; secondly, there occurs an accommodation of the problem environment, initiated by increase of its complexity which leads to domination of an internal reinforcement of AA in comparison with external reinforcements. Actions of AA are determined not only by momentary result, but also by the subsequent actions and casual reinforcements from the problem environment. These two properties (a method of "tests and mistakes" and a reinforcement) are the main characteristics of interaction of AA with the problem environment when learning the tasks solution [2; 5].

Thus, for achievement of the goal, AA independently defines tactics and the strategy of the activity. To optimize process of learning of AA relies not only on the knowledge (thesaurus), but also investigates space of conditions of problems of this type. For receiving reliable information about an object, AA has to solve repeatedly a problem of structure elements identification of an object until his activity becomes faultless.

The research is don with the support of the Krasnoyarsk territorial fund of science in the framework of project implementation «Interactive training systems in medical education»

References

1. Burtsev M. S., Gusarev R. V., Redko V. G. Research of mechanisms of purposeful adaptive management // News of RAS. Theory series and control systems. 2002. № 6. P. 55–62.
2. Sutton R. S., Bartho E. G. Adaptive and intellectual systems. Training with a reinforcement. M.: BINOMIAL. Laboratory of knowledge, 2014. 402 p.
3. Dyachuk P. P., Pustovalov L.V. A management system of educational activity of a student studying the solution of tasks//Information technologies of modeling of management. 2008. № 6 (49). P. 623–631.
4. Dynamic adaptive testing as a way of self-training of students in the electronic problem environment of mathematical objects / P. P. Dyachuk, L.V. Shkerina, I.V. Shadrin, I. P. Peregodova // The Bulletin of the Krasnoyarsk state pedagogical university after V. P. Astafyev. 2018. № 1 (43). P. 48–59.
5. Dyachuk P. P., Shadrin I. V., Kudryavtsev V. S. Actiogramms method in control systems and diagnostics of activity of the person // In the collection: System analysis and information SAIT-2013 technologies works V of the International conference. Department of nanotechnologies and information technologies of RAS et. al. 2013. P. 121–128.

УДК 378

Samuel Nowakowski

e-mail: samuel.nowakowski@loria.fr

University of Lorraine, Lorraine Research Laboratory
in Computer Science and its Applications, France**CONVERSATION IN A CONNECTED WORLD:
BETWEEN TOOLS, COMPUTATIONAL SUBJECTIVITIES,
EDUCATION AND HUMANISM**

In this presentation, we will focus on the challenges to be addressed due to the impacts of the digital transition. Challenges of thoughts, challenges for humanity both from a technical and a philosophical point of view. Through examples from diverse cultures, boundaries crossed, issues related to education and the structure of this connected world, we will try to explore the different dimensions of the world that is happening.

Keywords: digital humanity, education, subjectivities, algorithms, philosophy.

"While we were settling down to sleep under the thatch camp apprentice in the foothills of the Sumaco volcano, Juanicu warned me, Sleep on your back! If a jaguar comes, he will see that you can look him in the eyes and he will not bother you. If you sleep on your stomach, he'll think you're *aicha*, a prey or literally meat in *Quichua* and he'll attack you. He said that if a jaguar sees you as a being able to look him in the eyes – a self like him, a you – he will leave you alone. But if he came to see you as a prey – one of them – you could end up dead meat.

The way other beings see us matters. The very fact that other kinds of beings can see us changes everything. If the jaguars also represent what we are – and if the way they do it is for us of vital importance – then anthropology cannot simply be content to account for the representations that the members of this or that society form in this regard. These encounters with other kinds of beings force us to admit that seeing, representing, and perhaps knowing, or even thinking, are not exclusively human affairs. What would happen if we took the full measure of this idea? How would this affect our understanding of society, culture, and the world we inhabit? How would this affect our understanding of the human, since in this world beyond the human, we sometimes find things that we prefer to attribute only to ourselves?"

Human or digital. Humans have genius to design, make and use tools. Our talent for technological invention is one of the main qualities that distinguish our species from others and one of the main reasons why we have such an impact on the planet and its destiny. But if our ability to see the world as a raw material, something we can alter and manipulate, gives us tremendous power, it

also carries great risks. The first risk is that we ourselves become a technical instrument, optimized and programmed, a technology among the others.

The anxiety of seeing machines attack our humanity is as old as the machines themselves. Max Weber and Martin Heidegger have described how a narrow and instrumentalist vision of existence influences our understanding of ourselves and shapes the kind of societies we create.

With our smartphones and other digital devices, most of us are permanently connected to a powerful network. The companies that control it are eager to know how to control our senses and thoughts through applications, sites and services. At the same time, Internet of Things, machines and networked devices in our homes and workplaces always immerges us in computing environments designed to anticipate our needs.

Of course, there are many benefits to an increasingly mediatized existence. Many activities have become easier, requiring less effort and reflection, and the risk of losing, if we are not careful, our ability to act on our own in the world.

By transferring the initiative to computers and software, we give control of our desires and decisions to programmers and the companies that employ them. Already, many people rely on algorithms to choose which movie to watch, which meal to cook, which news to follow, even which person to flirt with!

Why think when you can click? By giving such choices to strangers, we inevitably open up to manipulation. Since the design and operation of algorithms is almost always hidden from us, it can be difficult, if not impossible, to know whether the choice made on our behalf reflects our own interests or those of corporations, governments or other third parties. We want to believe that technology strengthens our control over our lives and circumstances, but if it is used without consideration, technology is just as likely to turn us into puppets of those who master and deploy these technologies.

"The technological impetus," as the historian Thomas Hughes called it, "is a powerful force, it can drag us unwittingly in its wake." Countering this force is possible if one has an acute awareness of the responsibility of how technologies are designed and used. If we do not accept this responsibility, we risk going from being creators to being creatures.

But then if the subject exists only within technical worlds without externality, what types of subjectivities do we have to do? What "computational subjectivities" can we claim? What do we become when we install the externalization of computation in "rational" machines in a desire to get rid of the uncertainties of human "reason" which is fallible, unpredictable, submissive, subject to feelings. This reduction of human contingencies to sequential protocols makes it possible to associate economic rationality with algorithmic rationality. Philip K. Dick expresses it very well: "Becoming [...], for lack of a more suitable term, [...] an android, [which] means, [...] to be transformed into an instrument, to let oneself be crushed, manipulate, become an instrument without his knowledge or

consent – it's the same thing. But you cannot turn a human into an android if that human tends to break the law whenever he has the opportunity. Androidization requires obedience. And, above all, predictability. It is precisely when the reaction of a given person to a given situation can be predicted with scientific precision that the doors to the Trojan horse are opened wide. For what would a flashlight be if, when the button is pressed, the bulb only comes on once in a while? Every machine must walk without firing to be reliable. The android, like any other machine, must walk on the finger and the eye. And so, these "computational subjectivities" would then be "like in this Ray Bradbury story in which a Los Angeles resident discovers in horror that the police car chasing him does not have a driver – and that she pursue of his own free will! What is really horrible is not that the car has its own tropism in pursuing the protagonist, but it is the fact that inside the car, there is a vacuum. An empty place. The absence of something vital – that's what is horrible! "The person, once gone, cannot be replaced in any way. Whatever our feelings about her, we cannot do without them. And once gone, nothing can make her come back. What's more, if this person is turned into an android, she will never come back to the human state either".

While we reserve our computational subjectivities, which always brings us back to these two questions What is reality? What is the human in a universe more and more machinized? Which crossroads where to decide alone the path to take at the expense of the dream promise of the other way? And especially in the manner of Nietzsche reaffirm the Human, the never too human in a world of dehumanized multitudes.

Find a way out. "It's not because there are frogs after the rain that we have the right to say that it's raining frogs. But why? Because today, big data is erected as a means to access the ultimate knowledge! Indeed, learning analytics in prediction, profiling in artificial intelligence, to profile, to induce from regularities of behaviors, to model consumer behaviors, to identify regularities, we infer laws that we consider as general or even universal then even that they are only the digest of what has already been given! Whereas only human thought alone can predict the existence of new dimensions of reality!

Take a few examples! It is not thanks to big data but thanks to the equations of particle physics that we have been able to predict the existence of the Higgs boson and allow its detection in 2012!

It is not thanks to big data but thanks to the equations of gravitation that we have been able to predict the gravitational waves that were detected in 2016, a century after their prediction by the general relativity formulated in 1916 by Einstein.

Thus, THOUGHT alone allows us to go beyond the limits of the observable world, the empirical world, the world as it is given to us. Thought cannot be dissociated from our nature of being situated. The most demonstrative example is that of Einstein who proceeded by "thought experiment", that is to say by experiments capable of keeping the empirical world at a distance and prolonging,

in a sort of elsewhere, the implications of a theory: what would happen in this or that situation that I can imagine, if this physical law was really accurate? What would the equations say if they could talk?

Big Data is obviously a fantastic opportunity but may lead us to look only at the correlations between the data that are available or a correlation is not the same as a cause-and-effect relationship – we can summarize this as well "It's not because there are frogs after the rain that we have the right to say that it's raining frogs."

The moral is that a theory allows to emerge new data but the reciprocal is not true data do not always allow to emerge a theory that allows to understand. So, to all the data gurus, to all who think to read our future in the algorithms, remember that without the thought in action, nothing that you set up as new gods would exist! That mechanical intelligence, programmed, calculated, is in no way comparable to human intelligence. Collecting and processing masses of data, to act intelligences cannot replace this ability of human thought to go beyond frames, to look beyond the hill blocking the horizon.

Understanding is then the search for a sincere intellectual process, through learning, listening to nature and others. The central point is the honest recognition that our representations may be false.

Logically, the most effective method we have found to understand the world (science) and the best way we have found to organize the process of collective decision-making (democratic modes) have many points in common: tolerance, debate, rationality, the search for common ideas, learning, listening to the opposite point of view, awareness of the relativity of its place in the world.

The central rule is to be aware that we can be wrong, to retain the opportunity to change our mind when we are convinced by an argument, and to recognize that views opposite to ours may prevail.

Every step forward in the scientific understanding of the world is also a transgression from what was happening before. So scientific thought always has something subversive, "volutionary" (a term from the French novelist Alain Damasio because a revolution always returns to the starting point). Whenever we redraw the world, we change the very grammar of our thoughts, the frame of our representation of reality.

Being open to scientific knowledge means being open to the subversive. Unfortunately, at school, science is often taught as a list of "established facts" and "laws," or as a problem-solving training. This way of teaching betrays the very nature of scientific thought. We must teach critical thinking, not the respect of textbooks. We must invite students to question conventional wisdom and teachers, not to believe them blindly. Today, the level of inequality and injustice is greater than ever, and continues to grow. The clamours of the religious certainties that separate men are multiplying. People cling to their local identities.

Science and thought lead us to recognize our ignorance, and to "others" there is more to learn than to dread. That the truth is to be sought in a process of

exchange, and not in the certainties or the common conviction that "we are the best".

Teaching must therefore be the teaching of doubt and wonder. This is the lesson of the crystal that thinks, subversion, questioning, openness to difference, rejection of certainty openness to others, to complexity, and thus to the elaboration of thought that invents and invents itself perpetually.

And education? You all know the Frankenstein story of Dr. Frankenstein. Dr. Frankenstein "makes" a man, he "manufactures" it. This act is so frightening and unnatural that it falls into prostration and it abandons this creature who has no name, to herself. The creature is not fundamentally bad, it can be seen as close to the "state of nature" as Rousseau can describe it. The monster as we are going to call it, monster because it is similar to us but so different, the monster is a creature that will make his education alone but will sink into violence when the abandonment of its creator will be combined with the stupidity of men.

To make a man is a foolish enterprise, we know it well. And yet, it is also a business that some of us undertake every day, whenever we want to "build a subject by adding knowledge," or "make a student stacking knowledge." And so, like Frankenstein, the educator "who does not know what he is doing", managing to bring to life a being who is sufficiently similar to him to be successful and who, in the very name of this resemblance, and because that liberty has been given to him, escapes inevitably from the control of his "maker". For the better, and especially, for the worse.

The myth of Frankenstein puts us in front of what could be considered as the "hard core" of the educational adventure.

The face-to-face with an "other" to whom I must convey what I believe is necessary for its survival or development and who resists the power I want to exert on him, the face-to-face that "someone" a "which is to me in a first relation of inevitable dependence, someone" who owes me everything "and of whom I want to" do something "but whose freedom always escapes my will. Because we all want, more or less, "to do something of someone" after having "done someone with something". But like Dr. Frankenstein, we do not always quite understand what "something" and "someone" is, it's not quite the same and we often do not know that this confusion condemns us, despite all the goodwill we can deploy, to failure, to conflict, to suffering, and sometimes even to misfortune.

And this is where the role of the teachers is essential to prevent the face-to-face turning into a nightmare. And then ask yourself the question, can one be an educator without being Frankenstein?

Why talking about this? Because some voices are raised, relayed by the higher authorities to say that the learning can be explained only through measurable and optimizable mechanisms, by a procedural decomposition optimizable and modelable, by an approach aiming at an optimal control of learning and es-

pecially forgetting the child as a becoming human and evacuating the political dimension of choices in terms of education.

Education is not just a process to be optimized. Education is part of a social environment, education is part of a political project of elaboration of the society, project in which the given means, the level and the quality of the training of the teachers are also factors decisive to explain the success or failure of children.

Thus, reducing education to a process brings us back to Frankenstein, and Frankenstein, for whom "the truly revolutionary revolution will be realized, not in the outer world, but in the soul and flesh of human beings," we find some of the neuroscience side.

"The question of what it means to be human face to machines is no longer so trivial. We should not be so afraid of robots as we are afraid of becoming robots ourselves. We need to introduce human values into technology rather than technology to introduce its values into our humanity. For this, one must be able to measure when a technology is dehumanizing or when humans do not think or behave as humans."

What are you? A brain only, or a complex whole whose learning is part of a complex process in which "Humans wanted to find a cure for the torments of their heart; to reconcile the contradictions generated by suffering, fear, anger and the pursuit of well-being. They therefore sought a source of wonder and thrills. They discovered music, dance, painting and literature. They continued their efforts by developing the tumultuous epics of religious beliefs, philosophical questioning, political governance – and many other inventions. This is how our creative spirit of culture has been perpetually adapted to human dramaturgy, from birth to death. "

The brain alone does not make the human mind. To educate is not to manufacture!

And for fun, let's end with a little poem paraphrasing Richard Brautigan, entitled "All happy in a world of machines and grace. "

*I like to imagine (and
The later will be the best!
A cybernetic school
Where children and computers
Live together in a harmony
Mutually programmed
Like pure data
Describing a serene sky.*

*I like to imagine
(As late as possible)
A cybernetic education
Calculated and organized in
peace
To make humans
As if they were flowers
With rotary knobs*

*I like to imagine
(And it can happen)
A cybernetic humanity
Where, free of thought
And programmed from birth
With our brothers and sisters
Also scheduled
We are all happy
In a world of machines and
grace.*

Conclusion. Answers? Tracks? Alternative ways? Where are they? Because there is, it is going towards a friendly society. "A sociable society is a society that gives man the opportunity to exercise the most autonomous and creative action, using tools less controllable by others. Productivity is conjugated in terms of having, usability in terms of being. With Ivan Illich, we need to be world-class, imagining a friendly univers-society, a world in which we consider with Deleuze, that "[...] make your questions, [it must be] with elements coming from everywhere, from anywhere. "

It is then to think the actions that will create the conditions for the inclusion of the university in the city, of a connected university, which makes it possible to "think, in things, among things, [that makes it possible] to make rhizome, and not root. A university that "grows between and among other things", grass enters and among the city.

To think "from" rather than "beside", so that potentiality remains, so that the experience is not reducible to an already-always-being, because the impasse is known and that it is necessary precisely the think. Producing scientific facts means not ceasing to mobilize non-scientific resources and reiterating a complex relationship to nature (and in particular to the living world) as an origin, a resource, a material, an object, a medium. boundaries of nature. This means that it is possible to (better) learn from the marginal and the multiple or the heterogeneous. If the gaze is multiple, if one operates a diffraction, the world that is taking shape is different: there is a joint displacement of the objects of investigation, of what is looked at, and of the way to produce knowledge.

"It's our dreams that transform us from machine to human being," writes Philip K. Dick, in *Men, androids and machines*, and it took every generation to return a few men who dream to restore human strength [1–13].

References

1. Eugène Zamiatine. *Мы*.
2. Aaron Swartz. *Celui qui pourrait changer le monde*
3. Ursula Le Guin. *The Dispossessed*
4. Deleuze et Parnet. *Dialogues*
5. Donna Haraway. *Staying with the trouble*.
6. Eduardo Kohn. *How Forests Think: Towards an Anthropology Beyond the Human*.
7. Pascal Picq. *Artificial Intelligence, Robots, Transhumanism ... Happiness or the Planet of the Apes?*
8. Philip K. Dick. *If you find this world bad, You should see some others*.
9. Antonio Damasio. *L'Ordre étrange des choses*.
10. Philippe Meirieu. *Frankenstein pédagogue*.
11. Stanislas Dehaene, *Le code de la conscience*
12. Aldous Huxley. *Brave New World*.
13. Richard Brautigan. *All Watched Over by Machines of Loving Grace*.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ОБУЧЕНИЯ И АДАПТИВНЫЕ
ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.
ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА
И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

УДК 004.6:378.14.015.62

Н. В. Апатова¹, А. И. Гапонов², А. Н. Майорова³¹e-mail: apatova@list.ru; ²e-mail: bal8996@mail.ru

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Россия

³e-mail: yumitcay@yandex.ru

Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, Ялта, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Предложен метод прогнозирования успеваемости студентов в зависимости от мотивационных предпочтений учения на основе нечеткой логики. Академическая группа студентов распределяется на четыре типологические группы в зависимости от успеваемости по выбранному предмету, а именно: успеваемость неудовлетворительная, удовлетворительная, хорошая, отличная. Расчеты выполняются в прикладном пакете Fuzzy Logic Toolbox программной среды MATLAB. В результате с учетом степени мотивации учения прогнозируется возможность перехода студентов между типологическими группами в зависимости от уровня успеваемости.

Ключевые слова: мотивация учения, успеваемость, нечеткая логика, функция принадлежности.

Успешное освоение студентом курса того или иного предмета невозможно без активизации личностно-ориентированного побуждения к учению. По изменению параметров мотивации к учебе можно судить об уровне освоения учебной программы, определяющем успеваемость студента. Анализ публикаций за последние 2–3 года, посвященных моделированию тех или иных аспектов процесса обучения в вузе, дает основания считать актуальным построение модели мотивационных предпочтений студентов в связи с прогнозированием их успеваемости. В настоящей работе предлагается автоматизированный метод прогнозирования успеваемости студентов, исходя из их мотивационных предпочтений, на основе нечеткой логики [1] в среде MATLAB [2].

Прогнозирование успеваемости рассмотрим для студентов первого курса, предполагая, что в зависимости от года обучения мотивация учения может существенно изменяться. В рамках предлагаемой работы ограничимся тремя мотивами: прагматическим – получать стипендию; учебно-познавательным – интерес к предмету; неосознанным – избежать конфликта с родителями или улучшить отношения.

Разобьем академическую группу студентов на четыре типологические группы в зависимости от успеваемости в соответствии со 100-балльной шкалой оценивания знаний: неудовлетворительно («неуд») – 1–59; удовлетворительно («уд») – 60–73; хорошо («хор») – 74–89; отлично («отл») – 90–100.

Уровень мотива определяется в результате анкетирования и равен проценту студентов типологической группы, имеющих успеваемость «неудовлетворительно» («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), считающих этот мотив наиболее важным.

Распределение критериев по их важности для повышения уровня успеваемости определяется на основании мнений экспертов, обладающих соответствующей компетентностью. Например, таковыми могут быть преподаватели вуза. Экспертную оценку важности критериев учебной мотивации необходимо проводить для каждой из типологических групп. При этом нужно принимать во внимание уровень согласованности оценок экспертов, определяемый коэффициентом конкордации (согласия) Кендала, учитывающим разброс мнений экспертов при оценке значимости ранжируемых факторов. В нашем исследовании распределение критериев по их важности приведено в таблице.

Таблица

Ранжирование критериев

Типологическая группа (успеваемость)	Мотив	Ранг
Неудовлетворительно	Родители	1
	Предмет	2
	Стипендия	3
Удовлетворительно	Родители	3
	Предмет	2
	Стипендия	1
Хорошо	Родители	2
	Предмет	1
	Стипендия	3
Отлично	Родители	3
	Предмет	1
	Стипендия	2

Прогнозирование успеваемости осуществляется с использованием прикладного пакета Fuzzy Logic Toolbox в среде MATLAB [1; 2].

Входными критериями (лингвистическими переменными) являются мотивы «стипендия», «предмет», «родители», которые имеют три значения – лингвистических терма. (Лингвистический терм – нечеткое множество, в котором функция принадлежности $\mu(x)$ каждому элементу x области определения ставит в соответствие действительное число от 0 до 1.) Эти

термы определяют уровень мотива: низкий – «н», средний – «с», высокий – «в». Выходной лингвистической переменной является «успеваемость», содержащая четыре лингвистических термина: неудовлетворительно – «неуд», удовлетворительно – «уд», хорошо – «хор», отлично – «отл». Областью определения лингвистических переменных является множество рациональных чисел $[0; 100]$.

Лингвистические термы входных переменных определяются треугольными функциями принадлежности (степенью принадлежности численного значения переменной лингвистическому терму или степенью истинности принадлежности этого значения терму)

$$\mu_{\text{trinf}}(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b; \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c; \\ 0, & x > c \end{cases}.$$

где a, c – абсциссы концов основания треугольника; b – абсцисса его вершины.

Эти термы определяются следующими параметрами (a, b, c): «н» (0; 0; 50), «с» (0; 50; 100), «в» (50; 100; 100).

Термам выходной переменной соответствуют трапециевидные функции принадлежности

$$\mu_{\text{trapmf}}(x; a; b; c; d) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & x \geq d \end{cases}.$$

где a, d – абсциссы концов нижнего основания трапеции, b, c – верхнего. Параметры (a, b, c, d) имеют следующие значения: «неуд» (0; 0; 59; 60), «уд» (50; 60; 73; 74), «хор» (73; 74; 89; 90), «отл» (89; 90; 100; 100).

Нечеткий вывод выполняем на основании алгоритма Мамдани [1; 2].

Для каждой типологической группы студентов составляем базу правил вида: Если «стипендия» есть «н» («с», «в»), и «предмет» есть «н» («с», «в»), и «родители» есть «н» («с», «в»), то «успеваемость» есть «неуд» («уд», «хор», «отл»). Например, «Если «стипендия» есть «н», и «предмет» есть «в», и «родители» есть «с», то «успеваемость» есть «хор»». В прикладном пакете Fuzzy Logic Toolbox программной среды MATLAB создаем систему нечеткого вывода на основе лингвистических переменных с соответствующими функциями принадлежности и базой правил. В ре-

зультате получаем возможность визуализации зависимости выходной переменной от двух выбранных переменных (рис. 1) и базы правил (рис. 2), позволяющей наглядно представить процесс нечеткого вывода, влияния каждого правила на конечный результат и оценить зависимость выходной переменной от каждой из входных переменных.

Правилам нечеткого вывода для студентов с уровнем успеваемости «удовлетворительно» соответствуют поверхность нечеткого вывода для входных переменных «Стипендия» – «Предмет», приведенная на рис. 1.

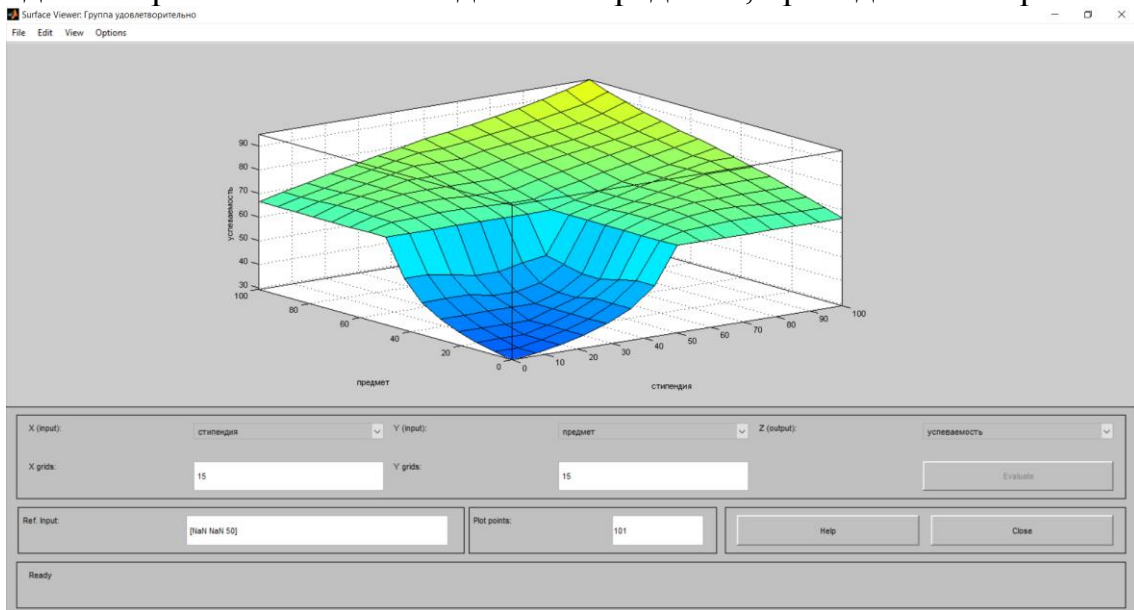


Рис. 1. Поверхность нечеткого вывода для типологической группы «удовлетворительно» при входных переменных «Стипендия» – «Предмет»

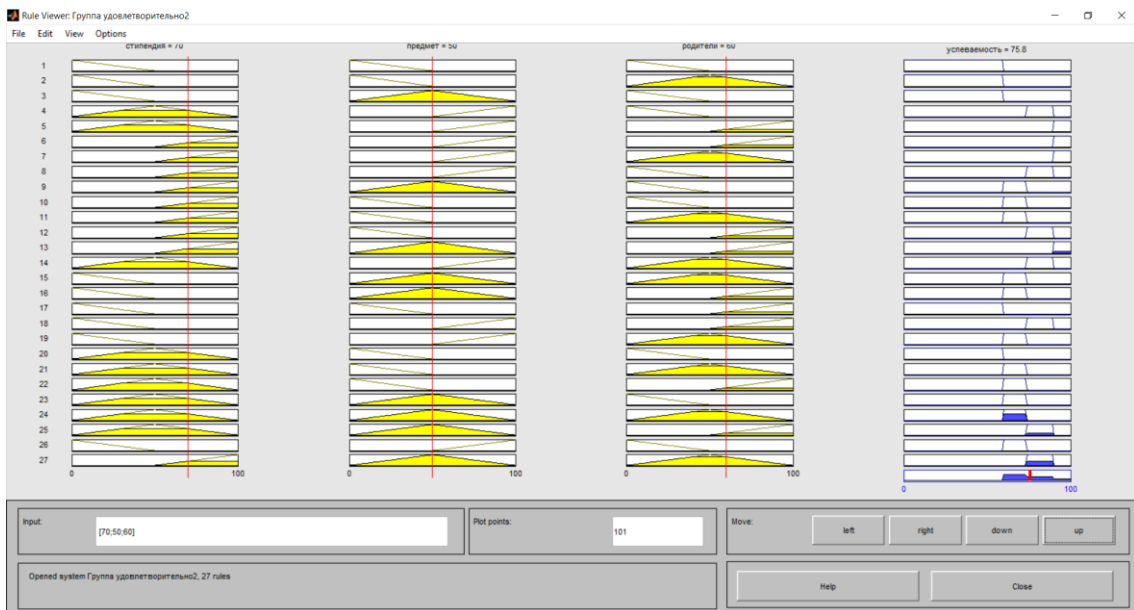


Рис. 2. Визуализация нечеткого вывода для типологической группы «Удовлетворительно» при значениях входных переменных: «Стипендия» = 70, «Предмет» = 50, «Родители» = 60

В результате дефаззификации делаем вывод о возможности изменения средней успеваемости рассматриваемой типологической группы студентов.

На рис. 2 показан графический интерфейс результатов нечеткого вывода для группы студентов с успеваемостью «удовлетворительно» при следующих значениях мотивов: «Стипендия» = 70, «Предмет» = 50, «Родители» = 60.

При необходимости предложенную систему нечеткого вывода несложно модифицировать для большего числа входных переменных – мотивов. Кроме того, можно провести более тонкую настройку системы, увеличив число термов входных переменных, например, добавив значения мотивов «очень низкий», «отсутствует», «выше среднего» и т. п.

Таким образом, в настоящей работе предложен «автоматизированный» метод прогнозирования успеваемости студентов, исходя из уровня учебной мотивации. Это, в свою очередь, позволяет определить мотивационные компоненты, стимулирование и усиление которых обеспечит повышение или стабилизацию уровня успеваемости.

Список литературы

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление: пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 798 с.
2. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ. Петербург, 2005. 736 с.

Natalya V. Apatova¹, Andrei I. Gaponov², Angela N. Mayorova³

¹e-mail: apatova@list.ru; ²e-mail: bal8996@mail.ru

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

³e-mail: yumitcay@yandex.ru

Humanities and Education Science Academy (branch)
of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Yalta, Russia

THE USE OF FUZZY LOGIC FOR PREDICTING STUDENT PERFORMANCE

The paper proposed a method for predicting student performance, depending on the preference of motivational exercises based on fuzzy logic. The academic group of students is divided into four typological groups depending on the performance of the selected object, namely performance unsatisfactory, satisfactory, good, excellent. In each group is determined by questioning the level of importance of the following three motives: the desire to receive a scholarship (including elevated), interest in the subject, the need to avoid conflict with their parents. Package Fuzzy Logic Toolbox in MATLAB software environment. As a result, taking into account the degree of motivation of the doctrine predicted the possibility of the transition of students between the typological groups, depending on the performance level.

Key words: motivation of teaching performance, fuzzy logic, membership function.

УДК 681.3

Б. И. Борде

e-mail: bborde@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрено развитие открытого учебно-исследовательского программно-методического комплекса автоматизации проектирования неоднородных вычислительных систем в локальном и сетевом вариантах. Концептуальное описание на языке высокого уровня в форме обобщенных формализованных заданий позволяет производить многовариантное проектирование и сопровождение объекта на различных уровнях с автоматической оценкой параметров и критериев эффективности. Обеспечивается автоматическое преобразование результатов в пакеты схемного и конструкторского проектирования.

Ключевые слова: эффективность, учебно-исследовательские САПР, вычислительные системы.

Появление первых вычислительных машин к 1950 г. позволило создать инструментальные средства проектирования инженерных систем объектов. Одной из первых систем была КСАПР ЭВМ, созданная в ИТМиВТ АН под руководством академика С. А. Лебедева.

Создание специализированных САПР соответствовало отраслевой подготовке специалистов в узких предметных областях. Стандарт интеграции и передачи информации проектирования ISO 10303 (ГОСТ Р ИСО 10303), наряду с общим подходом и двумя языками описания, определил предметные области в форме большого количества прикладных протоколов.

Множество специализированных моделей в текстовой и графической форме не удовлетворяло создателей объектов. Несогласованность моделей обходилась слишком дорого. Требовались единые информационные модели объектов.

Стандарт информационной платформы объединения систем проектирования – ISO 15926 (ГОСТ Р ИСО 15926) – установил трехуровневую архитектуру моделей. Внешний (External) уровень моделей соответствует запросам пользователей, внутренние (Internal) модели соответствуют таблице варианта системы. Концептуальный уровень в программно-методическом комплексе представлен формализованным заданием на проектирование (ФЗ-FZ).

Основой предлагаемого подхода является однократный ввод описаний объектов в форме обобщенных формализованных заданий для различных

уровней иерархии. Привычные инженеру графические документы в виде временных диаграмм, схем и сборочных чертежей должны получаться автоматически в результате интерпретации формализованных заданий и решений. При этом повышается производительность труда студентов и инженеров и становится реальным активное обучение в проектной команде.

Формальное представление предметной области (ПРО) возможно с помощью онтологий. Модель онтологий представляется

$$O = (T, TREL, FVIEW),$$

где T – конечное множество понятий (концептов, терминов); $TREL$ – конечное множество отношений между концептами; $FVIEW$ – конечное множество функций интерпретации, заданных на понятиях или отношениях.

Отношения между функциональными компонентами составляют систему, которая рассматривается как часть формализованного задания (FZ), раздел описания модуля, и может представляться принципиальной схемой или информационной моделью.

Описание проектного решения, достаточное для автоматизированного ввода и интерпретации формальной системой, называется формализованным заданием. Формализованные задания состоят из множества разделов, а разделы – из предложений соответствующего языка.

Предлагаются объектно-компонентные описания множества вариантов вычислительной системы на стандартных языках высокого уровня с библиотеками моделей компонент для различных приложений. Варианты отличаются компонентами и связями между ними. Для каждого варианта задаются предполагаемые результаты, которые автоматически сравниваются с фактическими. Для каждого варианта в процессе моделирования оцениваются требуемые ресурсы для вычисления критериев эффективности и выбора оптимального варианта. Все варианты представляются принципиальной схемой и объемной моделью.

При создании информационных моделей объектов (ИМ) из различных классов компонент увеличивается мощность множеств T , $TREL$, $FVIEW$, значительно повышается сложность задач проектирования. На каждом уровне абстракции рассматривают функциональные модели систем в целом, которые называются макромоделями и описываются функциями выходов и переходов [1]. На следующем уровне абстракции находятся структурные модели, в которых отражается внутренняя структура объектов и компонент. Такие модели будем называть микромоделями. Результаты использования макромоделей всегда повторяются. При применении микромоделей можно моделировать нормальную и неисправную работу системы. Анализ несоответствия предполагаемых и фактических результатов позволяет принять решение о модификации правил синтеза класса объектов.

В процессе проектирования формализованное задание на языке высокого уровня, представляющее множество технических решений, преобразу-

ется в текстовую или табличную форму уровня одного варианта решения, которая может быть преобразована в текстовый, командный или табличный формат конкретной САПР или в формализованное задание. Количество вариантов определяется формализованным заданием.

WEB-серверы (WS) содержат методические материалы и ссылки на серверы приложений (Application Server – APS). Например, WEB-сервер WS1 обеспечивает обучение в системе Moodle (e.sfu-kras.ru) и переходы к серверам приложений (APServer) для выполнения формализованных заданий, а WS2 – просто методические материалы. Результатом выполнения ФЗ являются сетевые сервисы, содержащие временные диаграммы поведения объекта, множество файлов проекта или макрокоманд для специализированной или комплексной САПР. Серверы приложений могут соединяться с аппаратурой (HW) с помощью устройств и процедур ADCUSB. Устройства ADCUSB содержат цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Серверы реализованы на виртуальных машинах DATA центра СФУ и используют ресурсы при обращении к ним.

Вычислительная сеть может находиться в здании или на открытом пространстве. Для неподвижных объектов, например зданий, подходит среда Autodesk REVIT с возможностью автоматического размещения в помещениях сетевых рабочих мест в соответствии с нормами. Кампус университета состоит из множества зданий, дорог и подземных коммуникаций и является объектом более высокого уровня со средой Autodesk INFRAWORKS. Кампус университета является частью объекта город. Процесс проектирования моделей начинается с нижнего уровня и заканчивается верхним, но является итерационным до удовлетворения требований задания.

Информационная модель объекта (BIM-Building Information Model) может быть построена в среде Autodesk REVIT с помощью команд при отсутствии или наличии планов этажей. Лучшие результаты получаются при автоматическом построении объектов с помощью программных модулей. Схема алгоритма автоматического построения объектов, при наличии поэтажных планов в форме dwg файлов, приведена в работе [2]. Для программных модулей в САПР REVIT используется Net Script CAD [1–4]. Размещение оборудования разделяется по назначению на электроснабжение, коммуникационное, технологическое, жизнеобеспечение и управление зданием [2–4]. Программные модули позволяют разместить оборудование в соответствии с нормами в лекционных аудиториях, рабочие места – в лабораториях и офисах. Трудоемким является процесс соединения оборудования.

Каталог проекта должен содержать подкаталог dwg для поэтажных планов, каталог rvt – для файлов Autodesk REVIT для возможности относительной адресации. Программные модули лучше создавать для многократного использования путем передачи параметров. Примером является модуль загрузки планов этажей.

САПР Autodesk REVIT предполагает работу трех различных специалистов: архитекторов, конструкторов-строителей и специалистов по инженерным системам – системотехников (SYSTEM). Специалисты по инженерным системам должны владеть базовыми знаниями в различных областях и основами программирования для эффективного использования комплексных САПР, подобных REVIT, и информационной модели здания (BIM) в процессе его жизненного цикла. Состояние оборудования, помещений и конструкций в соответствии с единым протоколом управления объектом, например BACNET, поступает диспетчеру кампуса для оперативного управления и прогноза поведения объектов. Информационная сеть должна быть построена на различных принципах для сохранения работоспособности при чрезвычайных ситуациях.

Для проектирования кампуса или комплекса зданий необходим анализ участка и возможных внешних воздействий. Средой проектирования может служить САПР Autodesk INFRAWORKS. Границы участка и объектов задаются в угловых координатах, что создает возможность размещения кампуса на иной планете. Здания и объекты кампуса могут размещаться в двух вариантах. В виде символов в виде коробок или в виде полноценных зданий, созданных в САПР REVIT. Размещение символов требует меньше ресурсов и рекомендуется для проверки координат и взаимного расположения объектов. После проверки координат можно размещать полноценные здания из файлов типа rvt. Для проекта кампуса нужно создать каталог проекта и в нем подкаталоги dwg и rvt, где размещается все необходимые объекты и возможна относительная адресация. В САПР Autodesk INFRAWORKS проектирование возможно с помощью команд или программных модулей. Командный режим рекомендуется для оригинальных отличий одного кампуса от другого. Использование программных модулей рекомендуется для итерационного проектирования кампуса или создания подобных кампусов.

Объединяют кампус дороги различных классов, которые задаются по точкам излома. Класс дороги можно выбрать и изменить с помощью меню. Коммуникации кампуса проводятся на разной глубине и отображаются различными цветами. Коммуникации лучше добавлять после размещения зданий.

Координаты всех объектов вынесены в отдельный файл и представляют собой три массива: buildingsCoords – координаты зданий, roadsCoords – координаты дорог, treesPoligonsCoords – координаты полигона с деревьями. Это позволяет использовать координаты в любом проекте, включая соответствующий javascript файл.

Информационные модели кампуса и зданий важны не только для проектирования зданий и их комплексов. Гораздо важнее модели на всех этапах жизненного цикла с учетом ремонта и изменения коммуникаций. При наличии образцов модулей студент в течение месяца или семестра может выполнить проект или создать аналогичный модуль.

Текстовая форма на языках низкого уровня позволяет описать один вариант системы. Текстовая форма с использованием языка высокого уровня позволяет описывать как конкретные системы, так и множество систем. Процесс проектирования и испытаний новой системы является итерационным. В каждом итерационном цикле выполняются проектные процедуры синтеза, анализа и принятия решения.

Проектирование производится при неполной информации о системе и внешней среде. Информация дополняется на каждой итерации проектирования системы. Анализ различия предполагаемых и фактических результатов и критериев эффективности позволяет формировать правила синтеза системы. Основное внимание следует уделить системам с прогнозом интервала сигналов или с моделью объекта. С накоплением знаний о сигналах и объектах уменьшается поток входной информации и увеличивается поток прогнозных оценок сигналов и объектов.

Подключение аналого-цифровых устройств с цифровыми и аналоговыми входами-выходами по USB или сетевому интерфейсу обеспечивает высокую скорость обмена при сохранении гарантии на технические средства и вычислительные системы. Программно-методический комплекс COD SFU доступен в сети Интернет по адресу <http://e.sfu-kras.ru>, и на оптическом диске (DVD-ROM) в свободном доступе в библиотеке СФУ [3].

Список литературы

1. Борде Б. И. Основы САПР неоднородных вычислительных устройств и систем, Красноярск: Изд-во КГТУ, 2001. 352 с.
2. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Industry_4.0.
3. Борде Б. И. Основы САПР неоднородных вычислительных устройств и систем: програм.-метод. комплекс. Красноярск, КГТУ, 2008.
4. Борде Б. И. Развитие программно методического комплекса проектирования неоднородных вычислительных систем. Системы связи и радионавигации. (27–28 августа 2015 г.) // Успехи современной радиоэлектроники». 2015. № 10. С. 188–191.

Berngard I. Borde

bborde@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

EFFECTION OF EDUCATION RESEARCH CAD DESIGN OF GETEROGENEOUS COMPUTER SYSTEM

We consider the development of an open educational and research program-methodical complex design automation of heterogeneous computer systems in local and network versions. Conceptual description of the high-level language in the form of generalized formal job enables contingency planning and tracking of the object at different levels with automatic assessment parameters and performance criteria. It provides automatic conversion results in the circuit packs, and construction engineering.

Keywords: effection, education, research, cad, design, heterogeneous, computer, system.

УДК 681.3: 658.56

С. В. Бортновский

e-mail: bort_sv@mail.ru

Красноярский государственный педагогический университет
имени В. П. Астафьева, Красноярск, Россия**ПРИМЕНЕНИЕ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ
ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ОБУЧАЕМОСТИ**

Показана возможность изучать деятельность сложной обучающей системы, состоящей из двух участников: обучающей системы (программы на компьютере) и обучаемого (человека) – при помощи метода фазовых портретов. По типам кривых, полученных программой фазовых портретов, можно делать выводы о недостаточной специфической обучаемости данного человека.

Ключевые слова: диагностика обучаемости, метод фазовых портретов, недостаточная специфическая обучаемость.

Совокупность фазовых траекторий, полученных при различии начальных условий, характеризующих состояние и движение динамической системы, является альтернативой аналитического интегрирования дифференциальных уравнений и постоянно используется в различных областях науки для изучения состояний динамических систем (ДС). Особенно проявляется, когда дифференциальные уравнения невозможно проинтегрировать и получить решение, или вообще, многие ДС имеют огромное количество параметров, влияющих на ее поведение, которые аналитически не определяются.

Компьютерную систему обучения и обучаемого, которую будем анализировать мы, можно считать динамической системой (или обучаемую систему ОС), для которой невозможно указать число степеней свободы или координат, в пространстве которых определяется состояние системы. Однако возможность интегрировано описывать состояние ОС на основе выбранной нами целевой функции, несомненно, существует [1].

Исходя из экспериментальных данных, полученных нами в ходе исследования, и их анализа, координаты: δ – доля правильных действий обучаемого при работе с ОС для конкретного задания N_i и $\frac{d\delta}{dt}$ мгновенная скорость изменения доли правильных действий – это те целевые функции [1], которые интегрированно описывают состояния обучающейся системы нашего случая и, соответственно, самого ученика.

При обучении в ОС какой-либо целенаправленной деятельности, например алгоритмической, можно выделить равновесное состояние, в которое стремится ОС и из него не выходит, оно отвечает состоянию полной обученности обучаемого этому виду деятельности. Такое состояние на фазовой траектории одно. В этом состоянии ученик решает проблемы или задачи на компьютере в ОС в автономном режиме – без помощи и подсказок. Однако в нашем случае ОС имеет не одно равновесное состояние, а два и более. Это накладывает ограничения на достижение состояния полной обученности. Обучаемый в процессе движения по состояниям может попасть в промежуточное равновесное состояние, не отвечающее полной обученности. В этом случае он будет осуществлять деятельность с внешними ограничениями. Например, ему будет необходима дополнительная внешняя информация для осуществления деятельности. Какие-то действия он делает осознанно и без компьютерной помощи, но не все.

В исследовании [2] говорится, что определение всех равновесных состояний обучаемой системы и их характеристик является важной задачей динамического тестирования, так как позволяет выявить причины, препятствующие достижению состояния полной обученности.

Рассмотрим полученные нами в ходе исследования экспериментально построенные фазовые портреты процесса научения ученика при работе с динамическими тестами-тренажерами алгоритмической деятельности (область математика) [3–6]. Фазовые портреты динамических обучаемых систем строятся автоматически – специально созданной нами программой на основе обработки реального педагогического эксперимента (файлов – протоколов деятельности обучаемого и обучающейся системы, которые записаны обучающей системой во время ее работы) [1; 7; 8].

На рисунке приведены экспериментальные фазовые портреты, полученные при компьютерном тестировании учеников 9-х классов по алгебре. В процессе динамического тестирования они должны были научиться преобразовывать графики функций [2].

Фазовый портрет ученика в процессе обучения переходит в устойчивое равновесное состояние полной обученности (рисунок, *а*). В этом состоянии он не нуждается во внешней вспомогательной информации для осуществления деятельности по выполнению заданий. Фазовый портрет ученика (рисунок, *б*) находится в квазипериодическом режиме. Видно, что ученик «заиклен» на внешнюю помощь – подсказки ОС. Стоит обучающей системе перевести ученика на более высокий уровень достижения и, соответственно, уменьшить частоту подкрепления, как он начинает совершать неправильные действия. Доля правильных действий уменьшается, и обучающая система переводит ученика в состояние, отвечающее уровню ниже. Далее все повторяется до тех пор, пока ученик не уяснит алгоритм

решения задачи или один из алгоритмов. В данном примере мы наблюдаем явление недостаточной специфической обучаемости (НСО) [9].

В соответствии с введенными ранее целевыми функциями динамической системы рассмотрим фазовую плоскость фазового пространства состояний обучаемого, которая образуется долей правильных действий δ и скоростью изменения этой доли $\frac{d\delta}{dt}$. Фазовое пространство состояний обучаемого в предложенной системе координат δ и $\frac{d\delta}{dt}$ отвечает следующим условиям: $1 > \delta > 0$; $\frac{d\delta}{dt} \in (-\infty; \infty)$.

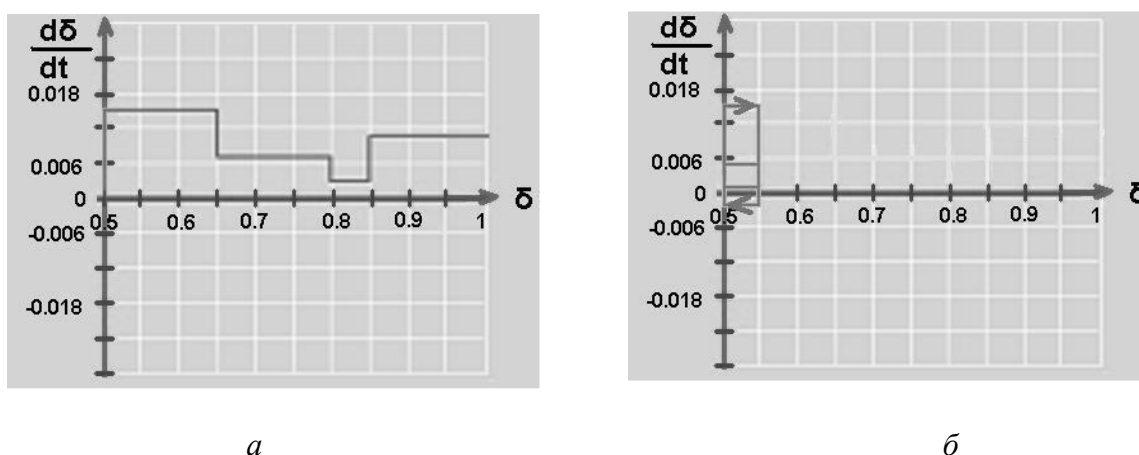


Рисунок. Проекция фазовых портретов динамических обучаемых систем на плоскость $(\delta, \frac{d\delta}{dt})$: а – доля правильных действий (горизонтальная ось)

с положительной скоростью $\frac{d\delta}{dt}$ (вертикальная ось) возрастает до 1;

б – доля правильных действий совершает колебания в среднем от 0,5 до

0,55. Начало координат находится в точке $\delta = 0,5$; $\frac{d\delta}{dt} = 0$

В 70-х гг. в педагогической и психологической диагностике обратили внимание на явление недостаточной специфической обучаемости. Педагоги все больше стали осознавать широкую распространенность этого препятствия для обучения среди школьников, студентов и взрослых. Сразу оговоримся, что следует помнить, что при отнесении тех или иных лиц к указанной категории с НСО возможны ошибки.

Дети с НСО отвечают следующим критериям:

1) обнаруживают существенное несоответствие интеллектуальной способности достигнутому уровню навыков коммуникации и математических действий;

2) не могут овладеть ими на уровне, соответствующем их возрасту и интеллектуальной способности даже при обеспечении должного обучения.

Обычно дети с НСО демонстрируют нормальный интеллект, нередко даже превышающий средний уровень, в сочетании с выраженными трудностями в овладении одним или несколькими основными школьными навыками (наиболее часто – чтением) и проявляют различные поведенческие симптомокомплексы. Главными из них являются трудности в восприятии и кодировании информации, недостаточная интеграция входных сигналов разной модальности и нарушение сенсомоторной координации. Для таких детей типичны нарушение языкового развития, ограниченность памяти, произвольного внимания и навыков отвлеченного мышления.

С учетом фазового портрета обучаемого состояние НСО соответствует устойчивым предельным циклам. Обучаемый как динамическая система, обладающая разумом, имеет единственное устойчивое равновесное состояние, которое характеризуется полной обученностью выполнения деятельности по решению задач. Это состояние соответствует автономной стадии в решении учебных задач.

В данной работе показана возможность применения метода фазовых портретов для диагностики обучаемости учащегося, работающего с обучающей системой. Создано программное обеспечение, строящее фазовые портреты по результатам деятельности учащегося. У обучающихся обладающих НСО выявлены специфические «циклические» фазовые портреты, которые не стремятся в устойчивое состояние «полной обученности» решения данного типа задач. По экспериментальным данным динамического компьютерного теста-тренажера было протестировано 204 учащихся старших классов школ г. Красноярск.

Список литературы

1. Бортновский С. В., Пустовалов Л. В., Лариков Е. В. Использование метода фазовых портретов для диагностики уровня обученности // Управляющие системы и машины. 2010. № 2 (226). С. 57–61.
2. Управление адаптацией обучающихся в проблемных средах и диагностика процессов саморегуляции учебных действий: монография / П. П. Дьячук, Л. Н. Дроздова, П. П. мл. Дьячук [и др.]. Красноярск, 2010.
3. Дьячук П. П., Бортновский С. В. Динамическое тестирование процесса обучения // VII Всерос. семинар «Моделирование неравновесных систем». Красноярск: ИВМ СО РАН, 2004.
4. Оптимизация ресурса учебных действий при решении задач / С. В. Бортновский, П. П. Мл. Дьячук, Ю. С. Николаева, В. М. Суровцев // Открытое образование. 2011. № 6. С. 4–10.
5. Дьячук П. П., Лариков Е. В., Дьячук П. П. мл. Динамика процесса обучения решению алгоритмических задач // Науч. ежегод. КГПУ сб. ст.; отв. ред. Н. И. Дроздов. Красноярск, 2002. С. 6–13.
6. Дьячук П. П., Суровцев В. М. Компьютерные системы автоматического регулирования учебных действий // Информатика и образование. 2010. № 4. С. 115–118.

7. Бортновский С. В. Фазовый портрет активной системы как метод компьютерной диагностики процесса обучения // Науч.-метод. конф. «Новые информационные технологии в университетском образовании». Новосибирск. ИЭПМСО РАО, 2007.

8. Дьячук П. П., Пустовалов Л. В., Михайличенко С.А. Диагностика недостаточной обучаемости математике методом фазовых портретов // Ползуновский альманах. 2010. № 2. С. 168–171.

9. Дьячук П. П., Бортновский С. В. Компьютерная диагностика недостаточной специфической обучаемости по математике // Всерос. науч.-практ. конф. «Современные проблемы преподавания математики и информатики». Тула, 2004.

Sergey V. Bortnovsky

e-mail: bort_sv@mail.ru

Krasnoyarsk State Pedagogical University named
after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

APPLICATION OF PHASE PORTRAITS WITH DIAGNOSTIC TRAINING

The work shows the possibility to study the activity of a complex learning system consisting of two participants: a training system (programs on a computer) and a learner (person) using the method of phase portraits. By the types of curves obtained by the program of phase portraits, one can draw conclusions about the insufficient specific learning ability of this person.

Keywords: diagnostics of learningability, method of phase portraits, insufficient specific learning ability.

УДК 37.026.8, 51.77

С. А. Бронов¹, А. В. Мартынов², Д. С. Мартынова³¹e-mail: sa_bronov@mail.ru; ²e-mail: sandysman@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

³e-mail: selenga2402@gmail.com

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ВНЕШНИХ ПОМЕХ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ

Рассмотрена такая составляющая образовательного процесса, как процесс тестирования и его помехи. Приводятся основные помехи, которые появляются в процессе тестирования. Более подробно изучены помехи внешнего тестирования для дидактических единиц. Предоставлены некоторые математические основы для оценок таких помех, которые в будущем будут основой для автоматического предотвращения, оценки и снижения влияния данных помех к минимуму.

Ключевые слова: помехи тестирования, анализ помех, помехи внешнего характера для дидактических единиц, дидактические единицы.

Процесс образования – это комплексный и сложный объект, состоящий из множества компонентов [1]. Рассмотрение одного из таких компонентов – задача данной статьи. В качестве объекта исследования выступают помехи процесса тестирования внешнего характера. Целью является дать теоретическое осмысление данных помех для дальнейшей автоматизации их предотвращения или сведения их влияния на тестирование к минимуму.

В процессе исследования помех тестирования нами было выделено несколько типов внешних помех:

- *личностного характера* – помехи связанные с личностными особенностями самого студента;
- *окружающего характера* – помехи связанные с источниками внешнего взаимодействия, которые не зависят от студента (поломка компьютера, ураган, выключение света и т. д.);
- *сопутствующих дидактических единиц* – помехи, связанные с дидактическими единицами, которые, в свою очередь, связаны с основными тестируемыми единицами (косвенные умения, сопутствующие навыки, сопутствующие дидактические единицы знания) [1].

В данной статье мы рассмотрим оценку помехи внешнего характера для дидактических единиц. К данному типу помехи мы отнесли те помехи,

что встречаются в самих дидактических единицах. Например, для знания теоремы пифагора надо знать обозначение всех арифметических символов, обозначение треугольника, знать, что такое гипотенуза, катеты и т. д. Незнание данных составляющих уменьшает понимание и степень освоенности определения или дидактической единицы в целом. Такие сопутствующие дидактические единицы мы определили как *околознание*.

В данном случае помеха не носит критический характер, вероятность того, что из-за отсутствия некоторых знаний по связанным дидактическим единицам будет прерван тест, или он не придет к своему логическому концу, равна нулю. Несмотря на это, данная помеха может носить постоянный характер, мы изначально предположили, что студент не может знать все околознания по всем вопросам теста с вероятности приближенной к 0,99.

Представим схему помехи внешнего характера для дидактических единиц. На рис. 10 дана некоторая комбинация из двух видов тестирования. Первый блок проверяет дидактические единицы на освоенность, второй блок ищет помехи в дидактических единицах в случае, если это необходимо.

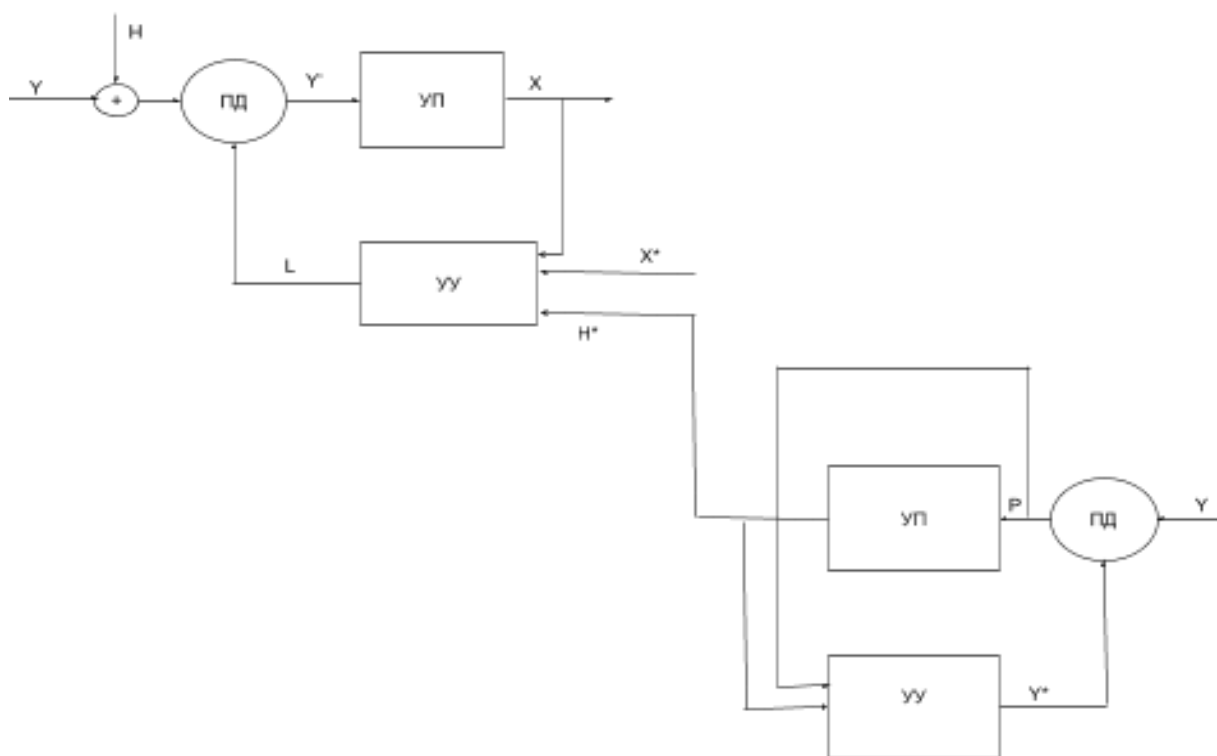


Рис. 1. Схема учета внешних помех для дидактических единиц: Y^* – дидактические единицы с помехами, или неосвоенные дидактические единицы; P – дидактические единицы, которые необходимо проверить на наличие помех и из которых исключены дидактические единицы без помех; УП – блок тестов для тестирования умений; УУ – управляющее устройство, которое сравнивает полученные результаты теста с идеалом и производит корректировку или воздействие, а также подает данные воздействия на блок УП; ПД – блок преобразования дидактических единиц; X – некоторый результат тестирования; H^* – собранные помехи

Для точности принятия решения в первом блоке учитываются внешние помехи, которые определяются во втором блоке. Второй блок служит некоторым идентификатором внешних помех, ищет, какие именно дидактические единицы не были освоены, анализирует их неосвоенность и определяет список помех для их освоения.

На блок преобразования дидактических единиц подаются исходные дидактические единицы, после чего из них остаются только те, что приходят из блока УУ. В блоке УП осуществляется поиск внешних помех дидактических единиц, после чего происходит их передача в блок УУ основного процесса тестирования.

Таким образом, мы определили некоторый алгоритм действий, описанных в схеме, который представлен на рис. 2.

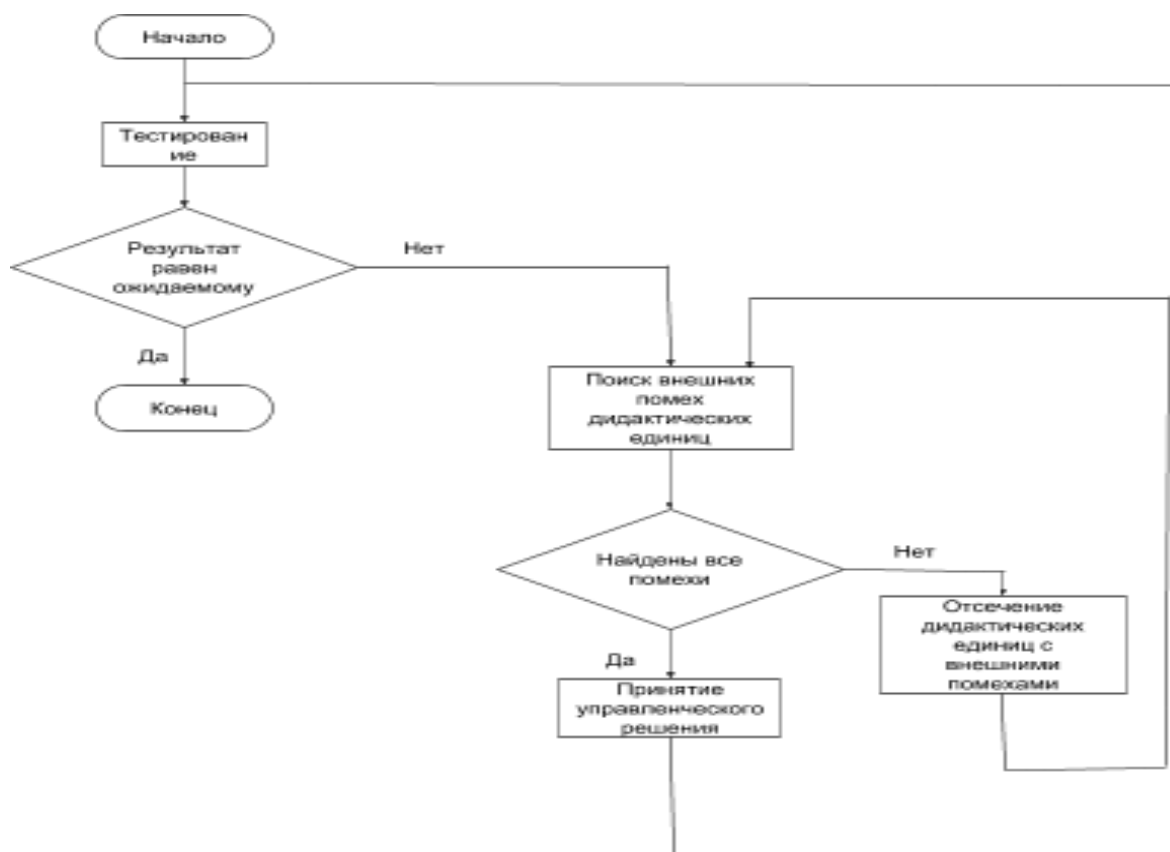


Рис. 2. Алгоритм процесса тестирования для приведения результатов

В общем случае такой процесс тестирования можно рассматривать как некоторую функцию, учитывающую управленческое решение и исходные дидактические единицы:

$$X = f(L, Y, H) \quad (1)$$

Управленческое решение мы определили как некоторую функцию, учитывающую внешние помехи дидактических единиц:

$$L = f(X, X^*, H^*) \quad (2)$$

Значение помехи на последующих итерациях мы обозначили также в виде некоторой функции с корректировкой текущего состояния:

$$H^* = f(P) \quad (3)$$

$$P = Y - Y^* \quad (4)$$

Если исходить в своих исследованиях из того, что наш процесс тестирования представляет собой некоторый повторяющийся процесс, который предназначен не только для проверки знаний, но и для нахождения узких мест в знаниях студента, то общая схема тестирования с внешней помехой внутри дидактических единиц может быть представлена в виде цикла. Цикл тестирования с внешней помехой для дидактических единиц был представлен нами в виде следующей некоторой формулы:

$$X = f(L, Y, H) - \sum_{j=2}^n f(Y_j', \sum_{i=1}^n f(Y_j' - Y_i^{*'})) \quad (6)$$

$$X^* = \sum_{i=1}^n f(Y_i - Y_i^{*'}) \quad (7)$$

Так мы можем отслеживать результаты тестирования на каждой итерации, и наблюдать динамику тестирования. Управляющее воздействие в общем виде находится так же, как и в предыдущих помехах:

$$L = \sum_{i=1}^n X_i - X^* \quad (8)$$

Отличия наблюдаются в конкретизации формулы, если первая итерация тестирования не удовлетворила ожидаемый результат:

$$L = \sum_{j=1}^n f(Y_j', \sum_{i=1}^n f(Y_j' - Y_i^{*'})) - X^* \quad (9)$$

Отличие текущего вида помехи от помехи внешнего воздействия заключается в том, что уже на первой итерации тестирования мы можем определить внешние помехи внутри дидактических единиц. Также следует помнить, что на первой итерации нет значений по измененным входным дидактическим единицам, поэтому под Y_1' мы подразумеваем просто Y .

На данном этапе работы мы предполагаем, что текущий результат тестирования будет равен желаемому за n итераций тестирований и управляющих воздействий. В действительности мы не можем предсказать, сколько итераций нам потребуется для достижения подобного результата. В каких-то случаях, в зависимости от личных особенностей студента и подготовленности управляющего воздействия, конечный результат тестирования может быть равен желаемому после первого управленческого воздействия. В других ситуациях количество итераций может быть в несколько раз больше.

Исходя из приведенных выше рассуждений, мы пришли к заключению что под n будем понимать некоторое условие, в зависимости от требований к результатам тестирования оно может принимать следующие значения:

$$n = X - X^* \quad (10)$$

$$n = \min \leq X - X^* \leq \max, \quad (11)$$

т. е. n представляется в виде некоторого условия, по достижению которого цикл прерывается. В первом случае это происходит, когда полученный результат тестирования полностью равен желаемому; во втором – когда тестирование не имеет четких требований к результату, а предполагает его нахождения в допустимых границах. В этом случае итерация прерывается при попадании результата тестирования в допустимые границы.

Мы пришли к выводу, что в нашей теории появляется некоторая нечеткая логика, когда результат для соответствия свойству «успешный» должен попасть в некоторые границы тестирования, что влечет за собой появление некоторого нечеткого множества [3]. Пока что границы множества заключены между 1 и 0. В качестве универсального множества мы определили множество возможных результатов от 0 до максимальной оценки. Для каждого конкретного случая тестирования максимум может отличаться, что влечет за собой множество случаев и комбинаций результатов тестирования. Изучение данных комбинаций является текущей задачей нашей теории.

Список литературы

1. Тесты как элемент контура автоматического управления информационным процессом обучения / С. А. Бронов, А. С. Кацунова, И. К. Камилов [и др.] // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы I Междунар. науч. конф. в рамках IV Междунар. науч.-образоват. форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» (Красноярск, 27–30 сентября 2016 г.) // под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 56–60
2. Мартынов А. В., Бронов С. А. Взаимосвязь дидактических единиц с тестами в контексте знаний, умений, навыков // Молодой ученый. 2017. № 20 (154).
3. Нечеткие множества. URL: <https://neuronus.com/theory/fl/312-nechetkie-mnozhestva.html>.

Sergey A. Bronov¹, Alexander V. Martynov², Daria S. Martynova³

¹e-mail: sa_bronov@mail.ru; ²e-mail: sandysman@mail.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

³e-mail: sandysman@mail.ru
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

THEORETICAL ASPECTS OF AUTOMATION OF ESTIMATION OF EXTERNAL INTERFERENCE OF THE TESTING PROCESS

This article considers such a component of the educational process, as the testing process and its interference. The main interference that occurs during the testing process is given. In more detail, interference of external testing for didactic units is considered. Some mathematical basis for estimating such interference is provided, which in the future will be the basis for automatic prevention, evaluation, and minimizing the impact of these interference.

Keywords: interference testing, interference analysis, external interference for didactic units, didactic units.

УДК 378.14

Ю. В. Вайнштейн¹, Т. О. Кочеткова², В. А. Шершнева³¹e-mail: julia_ww@mail.ru; ²e-mail: ta-ko@yandex.ru; ³e-mail: vshershneva@yandex.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В настоящее время адаптация учебного процесса в электронной среде для обучающихся с учетом их индивидуальных характеристик является актуальной задачей. Предложен подход к построению адаптивной системы обучения в электронной среде, сформулированы принципы ее проектирования, описаны структура и компоненты этой системы. На основе предложенной системы разработан и внедрен адаптивный электронный обучающий курс по математике.

Ключевые слова: электронное обучение, адаптивный электронный обучающий курс, персонализация.

Активное развитие информационно-коммуникационных технологий оказывает большое влияние на систему образования. На смену традиционным образовательным технологиям приходит, активно развиваясь, электронное обучение. Так, государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» предусмотрена реализация приоритетного проекта по созданию в нашей стране современной цифровой образовательной среды, в том числе на уровне высшего образования. Активное применение электронных образовательных курсов при обучении современного «цифрового поколения», живущего в мире электронной культуры, касается всех дисциплин в вузе, в том числе математических [1].

Принимая за основу определение электронного образовательного ресурса, приведенное в национальном стандарте РФ, под *адаптивным электронным обучающим курсом (АЭОК)* дисциплины мы 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. Использование в учебном процессе адаптивных электронных обучающих курсов позволяет персонализировать обучение и повысить его результативность.

Развитие электронного обучения в академической среде идет по пути создания электронных обучающих курсов на основе так называемых систем управления обучением (learning management systems, LMS), которые предоставляют широкие возможности как преподавателям, так и обучающимся [2].

Классически выделяют пять основных технологий, используемых в адаптивных образовательных системах: адаптивное представление содержания, адаптивная навигация, индивидуализации образовательной траектории, интерактивная поддержка решения задач, а также интеллектуальный анализ решений, представленных обучающимися [3]. Ведущие российские вузы на протяжении нескольких последних лет реализуют проекты по созданию и внедрению в учебный процесс электронных образовательных ресурсов, в том числе адаптивных [4; 5]. Но существующие разработки носят единичный характер и до настоящего времени нет целостной системы адаптивного обучения в электронной среде.

Целью работы является построение адаптивной системы обучения в электронной среде, описание структуры и компонентов этой системы, а также принципов ее проектирования.

В нашем исследовании мы предлагаем концепцию обучения в электронной среде, основанную на принципах персонализации, вариативности содержания, цикличности обучения, мотивационно-интеллектуального, целостности и релевантности. Обозначенные принципы реализуются при построении адаптивной системы обучения в электронной среде, которая состоит из модели предметной области, модели пользователя, модели адаптации и модели оценки результатов обучения (рисунок).

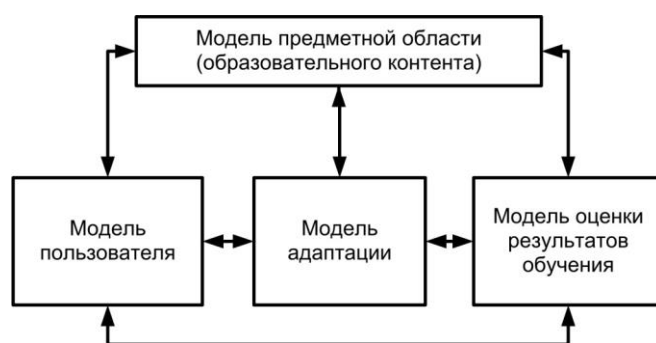


Рисунок. Структурная схема адаптивной системы обучения в электронной среде

Структурирование *модели предметной области* (образовательного контента) опирается на теорию логико-гносеологического анализа понятий Е. К. Войшвилло [6]. Предметная область формализуется в виде сложной системы фундаментальных, базовых, ключевых и частных понятий, которые выстраиваются в виде иерархической структуры – *дерева понятий* или совокупности деревьев понятий.

Дерево понятий используется в качестве основы для выделения минимальных порций теоретического материала – *термов*. Под термом мы понимаем последовательность семантических фактов и процедурных правил, имеющую смысловую законченность. Каждый терм представляет собой некоторый фрагмент дерева понятий дисциплины.

При включении понятий в терм предлагается руководствоваться следующими критериями: ограничение по объему, полнота и проверяемость.

Изучение термов осуществляется последовательно: от фундаментальных понятий к базовым, далее – к ключевым и частным, – что позволяет соотнести понятия, составляющие терм, с их местом в общей структуре предметной области и способствует формированию целостного ее восприятия. Таким образом, предметная область структурируется в виде последовательности термов, охватывающих весь учебный материал и изучаемых в определенном порядке.

Модель пользователя адаптивной системы обучения содержит информацию о студенте, необходимую для адаптации образовательного контента к его индивидуальным характеристикам и управления процессом обучения в электронной среде.

Модель адаптации системы обучения в электронной среде включает автоматизированную систему навигации и адаптацию учебного контента с учетом индивидуальных характеристик обучающегося. Для адаптации учебного контента предусмотрено три редакции изложения материала каждого термина, которые отличаются степенью детализации и формой представления: текст, графика, таблицы, аудио- и видеоматериалы, интерактивные ресурсы. Навигация по учебным материалам осуществляется на основе достигнутого уровня усвоения материала.

Модель оценки результатов обучения в адаптивной системе предназначена для определения уровня сформированности предметной компетентности студента через оценивание когнитивного, деятельностного, мотивационно-ценностного и рефлексивного компонент.

Для оценивания результатов обучения разработаны различные контрольно-измерительные материалы, включающие входной тест, тесты к термам для проверки знания и понимания текущего материала, задачи для самостоятельного решения с ответами для формирования умений, тесты-тренажеры для выработки навыков, прикладные и профессионально направленные задачи и итоговые тесты.

Процесс оценивания результатов обучения автоматизирован и начинается с контроля усвоения содержания термов (когнитивный компонент компетентности). Умение оперировать понятиями (деятельностный компонент) проверяется при помощи итоговых тестов. Сформированность навыков подтверждается выполнением обучающимся тестов-тренажеров в течение ограниченного времени. Для оценивания мотивационного компонента предметной компетентности предназначены прикладные и профессионально направленные задачи. Для оценки рефлексивного компонента в тестах к термам предусмотрены две попытки. Студент после первой попытки получает немедленный отзыв на свое решение. При наличии

ошибок он осмысливает их и имеет возможность, изучив материал в другой редакции изложения, пройти повторное тестирование.

Авторами предложена оригинальная структура адаптивной системы обучения в электронной среде. Научной новизной обладают: структурирование модели предметной области в виде иерархии термов, методы и алгоритмы адаптации образовательного контента и модель оценки результатов обучения, обеспечивающая оценку уровня сформированности предметной компетентности у обучающихся.

На основе предложенной адаптивной системы обучения был разработан АЭОК дисциплины «Дискретная математика», который прошел успешную апробацию в учебном процессе студентов первого курса ИКИТ Сибирского федерального университета.

Применение АЭОК при изучении дисциплины позволило студентам построить индивидуальную образовательную траекторию и сформировать персональное пространство учебных материалов, соответствующих их индивидуальным характеристикам. Использование АЭОК в учебном процессе дает возможность обучающимся организовать гибкий учебный график с постоянным самоконтролем результатов обучения, повысить качество усвоения материала дисциплины. Проведенный опрос среди студентов показал, что обучение с применением АЭОК способствовало формированию у них целостного восприятия дисциплины, повышению мотивации к ее изучению и минимизации психоэмоционального напряжения.

Также по результатам работы в АЭОК студенты отметили следующие положительные факторы: возможность изучения материала, изложенного в форме, удобной для восприятия; повышение эффективности аудиторной работы, поскольку студент приходит на практические занятия, зная теоретический материал; возможность заниматься в удобное время и в своем, индивидуальном темпе.

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

Список литературы

1. Contemporary didactics in higher education in Russia / V. A. Shershneva, L. V. Shkerina, V. N. Sidorov [et al.] // European Journal of Contemporary Education. 2016. Vol. 17. № 3. P. 357–367. DOI: 10.13187/ejced.2016.17.357.
2. Brusilovsky P. Adaptive educational hypermedia: from generation to generation // Proceedings of 4th Hellenic Conference on Information and Communication Technologies in Education. Athens, Greece, 2004. P. 19–33.
3. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. 2017. № 2. С. 83–86.
4. Динамическое адаптивное тестирование как способ самообучения студентов в электронной проблемной среде математических объектов / П. П. Дьячук, Л. В. Шкери-

на, И. В. Шадрин, И. П. Перегудина // Вестн. КГПУ им. В. П. Астафьева. 2018. № 1(43). С. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2018-43-1-40>.

5. Кочеткова Т. О., Карнаухова О. А. Адаптивная образовательная стратегия обучения математике студентов в электронной среде // Вестн. КГПУ им. В. П. Астафьева. 2018. № 2 (44). С. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2018-44-2-57>.

6. Войшвилло Е. К. Понятие как форма мышления: логико-гносеологический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1989. 240 с.

Julia V. Vainshtein¹, Tatyana O. Kochetkova²,
Victoria A. Shershneva³

¹e-mail: julia_ww@mail.ru; ²e-mail: ta-ko@yandex.ru; ³e-mail: vshershneva@yandex.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

APPROACH TO DEVELOPMENT OF ADAPTIVE E-LEARNING SYSTEM

Adaptation of learning process for students with regard to their individual characteristics has currently become topical. The article proposes an approach to development of adaptive e-learning system, principles of its elaboration and description its structure and components. The adaptive e-learning course of a mathematical discipline is developed and implemented into educational process.

Keywords: e-learning, adaptive e-learning course, personalization.

УДК 37.06, 004

Г. В. Ванькина¹, Т. О. Сундукова², М. И. Пашарина³¹e-mail: dist-edu@yandex.ru; ²e-mail: sto-ata@yandex.ru;³e-mail: masha.pasharina@yandex.ruТульский государственный педагогический университет
имени Л. Н. Толстого, Тула, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Корректное внедрение информационно-образовательной среды должно поддерживаться на уровне взаимодействия составных компонент, необходимо осуществлять постоянный мониторинг качественной оценки их использования и корректировки образовательных задач на его основе.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт, информационно-образовательная среда, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии.

Введение. Характеристическими свойствами современного общества являются стремительное развитие науки и техники, появление новых информационных технологий и качественное преобразование жизни людей. Традиционные образовательные технологии в настоящее время перестали полностью обеспечивать потребности общества в получении образования. Решить эти проблемы возможно только путем применения инновационных технологий и моделей обучения [1].

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, одним из основных средств реализации учебной программы является информационно-образовательная среда (ИОС). ИОС способствует, с одной стороны, методической и административной организации учреждения, а с другой – формированию ИКТ-компетенций участников процесса обучения посредством использования специализированного программного обеспечения и коммуникаций. С целью достижения качественного и эффективного использования любых инноваций, в том числе ИОС, требуют тщательного мониторинга вопросы организации внедрения технологий, достижения их доступности для целевой аудитории, влияния на формирование личности каждого участника процесса взаимодействия, оценки валидности и качества воздействия на здоровье. Немаловажными направлениями можно выделить взаимодействие факторов, выявленных в процессе внедрения и использования инновации, которые могут как повышать, так и снижать эффективность использования технологии.

Дистанционные технологии в современном образовании. Согласно Закону «Об образовании в Российской Федерации» каждый гражданин имеет право на получение образования, «реализация права каждого человека на образование обеспечивается путем создания <...> соответствующих социально-экономических условий для его получения, расширения возможностей удовлетворять потребности человека в получении образования различных уровня и направленности в течение всей жизни» [2]. Рассмотрим причины активизации деятельности по внедрению ИОС.

- Интерес к сетевым формам организации обучения обусловлен, прежде всего, их социальной значимостью.
- Различная степень доступности к образовательным ресурсам наиболее ярко проявляется при сравнении возможности использования информационных хранилищ в крупных городах и регионах.
- Менталитет поколений влияет на мотивацию, адаптированность и значимость образования: нередко случаи, когда представители старшего поколения для сохранения собственной конкурентоспособности должны пройти профессиональную переподготовку. Типичным в данной ситуации является получение образования без отрыва от производства.
- Социально-психологическая адаптация или интеграция в общество – это активный процесс взаимодействия человека с постоянно меняющейся средой с помощью различных социальных средств, который постепенно становится комфортным для его участников. Сейчас на смену социальной помощи таким людям, которая долгие годы провозглашалась и с разной степенью успешности претворялась в жизнь, приходят прогрессивные идеи и технологии социальной адаптации людей с ограниченными возможностями, их интеграции (включения) в современное общество как полноценных его членов [3].

Требования к образовательным учреждениям, использующим дистанционные технологии. Дистанционные образовательные технологии базируются на единстве и тесном взаимодействии компонент: технической, программной, кадровой, административной, содержательной. Современная парадигма отечественного образования ориентирует руководителей учебных заведений на следующие важные качества используемых технологий: вариативность образовательных систем, расширение их взаимодействия и форм получения образования для различных типов учебных заведений; внедрение моделей управления на государственно-партнерских началах и моделей образовательного процесса, их адаптацию к социальным условиям, потребностям населения и работодателей; гибкость реагирования на глобальные вызовы современного общества, которое может быть охарактеризовано как постиндустриальное, информационное, технологическое и цифровое.

На современном этапе для обеспечения качественного внедрения дистанционных инноваций в области образования необходимо учитывать ряд объективных и субъективных факторов. Рассмотрим наиболее существенные.

- Внедрение инноваций требует **существенных перемен в области организации управления** образовательным учреждением, достаточно непростое достижение уровня активного взаимодействия с образовательной средой участников процесса обучения (учащиеся, педагоги, родители, администрация, технические специалисты).
- Ввиду многообразия программного обеспечения, стандартизированного непосредственно для образовательных учреждений, необходимо обеспечить грамотное **сочетание комплекса решаемых задач с типом используемой информационной системы**.
- Следует определить, функционал какой из информационных систем в большей степени соответствует стратегическим задачам и **может быть реализован на имеющемся аппаратном обеспечении**: управленческие информационные системы (Management Information System); информационные системы организационного управления; стратегические информационные системы; специализированные системы управления обучением (Learning Management System), в частности системы управления учебным контентом (Learning Content Management System), экспертно-консультативные системы.
- Важным аспектом выбора программного и аппаратного обеспечения в современном обществе является **политика лицензирования и уровень безопасности хранимых данных**. Проектирование личного пространства каждого участника информационного взаимодействия должно быть интуитивно понятно в интерфейсном обеспечении.

Информация является базовой характеристикой современных систем, в том числе информационных систем управленческого и учебного назначения, а также информационно-образовательной среды и информационной деятельности всех субъектов, вовлеченных в его проектирование, функционирование и развитие.

Специфика проектирования ИОС образовательных учреждений. Проектирование информационного образовательного пространства учреждения начинается с мониторинга вопроса о существующих решениях, т. е. необходимо изучить опыт в данном вопросе на основе научных публикаций по итогам проведенных исследований. Рассмотрим направления проведенных исследований.

В соответствии с компетентностным подходом система общего образования направлена на формирование у учащихся ключевых

компетентностей, одной из которых является метапредметная ИКТ-компетентность. Формирование ИКТ-компетенций, составляющих основу ИКТ-компетентности, – активное и осознанное использование обучающимися информационных и технических средств обучения. ИОС рассматривается именно в качестве такого педагогического средства. Научная основа компетентностного подхода заложена в работах А. В. Хуторского, А. А. Пинского, М. В. Рыжакова, И. А. Зимней, А. В. Баранникова.

Для успешного функционирования ИОС требуется не только наличие ее основных компонентов, но и проектирование их тесного взаимодействия. Принципы построения и функционирования компонентов ИОС изложены в трудах В. А. Красильниковой, П. В. Веденеева, А. С. Заварихина, Т. Н. Казариной [4].

Требования, которые предъявляет общество к уровню подготовки будущих специалистов, меняется в соответствии с социальными, экономическими и политическими процессами. Выстраивание стратегии развития образования на длительный период сталкивается с противоречиями: с одной стороны, необходимо полностью соответствовать требованиям текущего периода; с другой – невозможно качественно подготовить выпускников, если требования к их подготовке постоянно меняются. Для разрешения противоречий формулируются глобальные требования, которым должны соответствовать используемые средства обучения, в том числе ИОС, а нюансы корректируются по мере их перехода в новое качество. Исследование и формулировка глобальных требований к ИОС отражены в работах А. А. Лежебокова, Ю. А. Кравченко, С. В. Пашенко [5].

Образовательные организации, использующие в своей деятельности ИОС, проводят исследования, выявляющие субъективные факторы, определяющие эффективность применения информационных технологий, и на основе результатов проведенного анализа формируют план корректировки задач применения инноваций в обучении. Система мониторингов условий и развития ИКТ-компетентности учащихся в контексте ФГОС нового поколения активно разрабатывается и апробируется педагогами Санкт-Петербурга, Москвы, Новосибирска, Республик Башкортостан и Татарстан. Результаты активно используются педагогами.

Заключение. Проектирование и использование ИОС при организации обучения затрагивает модернизацию комплекса видов деятельности каждого образовательного учреждения. Для достижения эффективного результата по итогам выстраивания образовательной траектории необходимо учитывать глобальные факторы, определяющие направления использования инноваций: использование средств информационно-образовательной среды осуществляется на занятиях, при организации дистанционной самостоятельной работы и контроля знаний обучаю-

щихся, а также для информированности при организации воспитательных мероприятий; постоянно выполняется исследование уровня сформированности ИКТ-компетенций обучающихся на основе разрабатываемых методик мониторинга, которые учитывают особенности деятельности конкретной организации; выявляются факторы, влияющие (как положительно, так и отрицательно) на процесс формирования ИКТ-компетенций обучающихся; на основе результатов мониторинга осуществляется корректировка контента информационно образовательной среды и измерительных инструментов.

Данный подход позволит на качественно новом уровне проектировать, формировать и развивать информационно-образовательные и научно-исследовательские среды учебных заведений и системы образования в целом.

Список литературы

1. Ваныкина Г. В., Сундукова Т. О. Педагогические условия эффективного использования виртуальной образовательной среды в обучении // Электронное обучение в непрерывном образовании 2018. Ульяновск: УлГТУ, 2018. С. 143–150.
2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон. М.: Омега, 2014. 134 с.
3. Ваныкина Г. В., Сундукова Т. О. Социальная адаптация людей с ограниченными возможностями в процессе обучения курсу «Основы работы в среде «1С: Бухгалтерия 8» // Новые информационные технологии в образовании. М.: ООО «1С-Публишинг», 2012. С. 158–162.
4. Электронные компоненты информационно-образовательной среды / В. А. Красильникова, П. В. Веденеев, А. С. Заварихин, Т. Н. Казарина // Открытое и дистанционное образование. 2002. № 4 (8). С. 54–56.
5. Лежебоков А. А., Кравченко Ю. А., Пащенко С. В. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов // Открытое образование. 2014. № 3 (104). С. 49–54

Galina V. Vanykina¹, Tatiana O. Sundukova², Maria I. Pasharina³

¹e-mail: dist-edu@yandex.ru; ²e-mail: sto-ata@yandex.ru; master

³e-mail: masha.pasharina@yandex.ru

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia

FEATURES OF DESIGNING INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The correct implementation of the information and educational environment should be maintained at the level of interaction of the components, it is necessary to carry out constant monitoring of the qualitative assessment of their use and adjustment of educational tasks on its basis.

Keywords: Federal state educational standard, information and educational environment, information technologies, distance educational technologies.

УДК 378.147

Е. С. Гайдамак¹, С. М. Закутская²¹e-mail: ipc@omgpru.ru; e-mail: ²inf-moi@omgpru.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

**ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ MOODLE**

Вопросы планирования и организации самостоятельной работы студентов являются актуальными для всех образовательных организаций. Авторы предлагают разрабатывать электронный контент с помощью образовательной онлайн-платформы MOODLE, руководствуясь условиями эффективности самостоятельной работы студентов, что позволит преподавателю комплексно подойти к проблеме ее организации.

Ключевые слова: самостоятельная работа студента, Moodle, электронное обучение.

Требование федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по обеспечению каждого обучающегося индивидуальным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации влечет необходимость внедрения онлайн-платформ в организацию учебного процесса вуза. Одной из самых популярных образовательных онлайн-платформ является система дистанционного обучения Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Популярность данной системы объясняется не только тем, что Moodle является бесплатным программным продуктом с открытым кодом, но и тем, что она обладает широкими возможностями для полноценной поддержки как дистанционного, так и очного обучения. Функционал системы Moodle сравним с коммерческими программными продуктами данного класса.

В исследованиях отечественных ученых описаны различные аспекты применения образовательными организациями данной онлайн-платформы в учебном процессе. Публикации преподавателей отдельно взятого Омского государственного педагогического университета отражают общую тематику статей: Moodle как платформа информационно-образовательной среды для организации электронного и дистанционного обучения [1; 2]; создание и использование в процессе обучения электронных курсов [3; 4]; отдельные элементы и ресурсы, функциональные возможности системы в плане администрирования и коммуникации [5; 6] и др.

Вопросы планирования и организации самостоятельной работы студентов (СРС), учебно-методического и материально-технического обеспечения СРС являются актуальными для всех образовательных организаций, поскольку современный процесс обучения ориентирован на формирование у студентов определенного набора компетенций, которые развиваются в процессе самостоятельного приобретения, применения знаний и умений, и доля СРС в условиях модернизации учебного процесса значительно увеличилась.

В научно-методических публикациях исследователи формулируют ряд условий, при выполнении которых СРС будет более эффективной [7; 8]: 1) соблюдение оптимального сочетания объема часов на аудиторную и самостоятельную работу; 2) методически правильная организация работы студента; 3) обеспечение студента необходимыми учебными материалами; 4) контроль над организацией, ходом выполнения и результатом самостоятельной работы студента.

Анализ публикаций об опыте организации СРС в системе Moodle показывает, что в них недостаточно отражены возможности онлайн-платформы, позволяющие комплексно реализовать все условия эффективности СРС. В работах рассматриваются отдельные инструменты системы для реализации одного или нескольких условий эффективности СРС. Например, изучаются особенности использования элементов Moodle «Лекция», «Семинар», «Вики», «Форум» для организации самостоятельного изучения студентами теоретического материала (условие 3)) и элементов «Тест», «Задание», «Семинар», «Вики», «Форум» – для организации контроля усвоения теоретического материала (условие 4)) [9–11]; предлагается использовать для размещения заданий СРС ресурс «Страница» (условие 2)), ресурс «Гиперссылка» для доступа к учебным материалам, расположенным на внешних ресурсах (условие 3)) [11]; рассматриваются блоки «Календарь», «Предстоящие события», «Индикатор выполнения» для организации СРС и контроля за ходом ее выполнения студентами (условие 4)) [6].

Для обеспечения выполнения описанных условий эффективности предлагаем систематизировать инструменты Moodle, что позволит преподавателю комплексно подойти к проблеме организации СРС.

Для выполнения *условия 1* преподавателю необходимо провести кропотливую работу по проектированию дисциплины, начиная от постановки цели, структурирования содержания и заканчивая подготовкой плана-графика СРС с указанием трудоемкости для всех видов заданий и сроков их выполнения с целью обеспечения равномерной учебной нагрузки.

Для размещения подготовленного преподавателем плана-графика СРС целесообразно применять ресурсы Moodle «Страница», «Файл», «Пояснение».

Условие 2 требует методически правильной организации работы студента. Преподавателю необходимо подобрать методы обучения, методически грамотно спроектировать деятельность студента по освоению дисциплины, подобрав оптимальный набор компонентов системы Moodle. Здесь важно учитывать, с одной стороны, степень самостоятельности студента (с продвижением студента от курса к курсу роль преподавателя все более приобретет характер тьюторства, наставничества), с другой – возможности онлайн-платформы (для размещения собственно учебных заданий, консультирования студентов и получения ими оперативной обратной связи), а также удобные инструменты Moodle, позволяющие визуально представить информацию о степени продвижения студента в дисциплине.

Для размещения информации о тематике заданий СРС, о критериях оценивания и сроках выполнения рекомендуется применять ресурсы системы Moodle «Страница», «Файл», «Пояснение», «Папка». Консультирование студентов по выполнению конкретных заданий, разъяснение возникающих сложностей, организация учебного общения возможны с помощью элементов «Форум», «Чат», «Семинар», блока «Обмен сообщениями». В системе Moodle имеются особые компоненты, которые полезно применять для наглядного информирования студентов и преподавателей о ходе освоения дисциплины: блоки «Календарь», «Предстоящие события», «Индикатор выполнения», настройка «Отслеживание выполнения элемента курса».

Выполнение *условия 3* подразумевает подготовку и размещение в системе Moodle полного набора учебных материалов, необходимых для выполнения заданий. Данный комплекс традиционно включает: *информационные ресурсы* (ссылки на внешние источники, библиотеки, справочники, учебники, учебные пособия, научные и научно-методические периодические издания, обучающие программы и т. д.); *методические материалы* (указания к лабораторным и практическим занятиям, рекомендации по выполнению самостоятельных индивидуальных заданий, образцы оформления отчетов по лабораторным и практическим занятиям, примеры решения типовых домашних заданий, рекомендации по выполнению курсовых работ, выпускных квалификационных работ и т. п.).

Ресурсы «Гиперссылка», «Книга», «Пакет IMS содержимого», «Папка», «Пояснение», «Страница», «Файл», элементы «База данных», «Глоссарий», «Вики», «Форум» рекомендуется использовать преимущественно для размещения *информационных ресурсов* по дисциплине.

Для представления методических материалов могут быть использованы компоненты, рекомендованные для размещения информационных ресурсов, но в Moodle реализована возможность создания интерактивных учебно-методических материалов, в этом случае целесообразно использовать элементы «Лекция», «Пакет SCORM», «Тест».

Для осуществления контроля за ходом выполнения и результатом самостоятельной работы студента в рамках выполнения условия 4 необходимо использовать так называемые оцениваемые элементы Moodle: «Задание», «Лекция», «Пакет SCORM», «Тест», «База данных»; а также специальные компоненты, позволяющие наглядно представить процесс освоения дисциплины студентом: блок «Индикатор выполнения» (отслеживание выполнения студентами заданий), статистические «Отчеты» (блок «Настройки») (просмотр протоколов работы студентов с различными заданиями).

Максимально ожидаемый положительный результат дает комплексная реализация всех условий эффективности СРС с использованием инструментов образовательной онлайн-платформы Moodle. Предложенный подход апробирован преподавателями кафедры информатики и методики обучения информатике Омского государственного педагогического университета на факультете математики, информатики, физики и технологии в период 2010–2018 гг.

Эффективность подхода подтвердилась педагогическим экспериментом, проведенным автором статьи С. М. Закутской в рамках магистерского исследования (2014–2016 гг.), который показал, что в результате комплексного использования инструментов Moodle преподаватель получает оперативную информацию об учебной деятельности студентов, что способствует своевременному принятию мер по выявлению и устранению отклонений в снижении качества самостоятельной работы; студенты становятся более дисциплинированными, исключается стихийный характер самостоятельной работы, так как они имеют возможность планировать свою учебную деятельность и выбирать удобный темп обучения.

Список литературы

1. Образовательные порталы педагогического университета как компонент интегрированной информационно-образовательной среды региона / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Г. А. Федорова [и др.] // Педагогическая информатика. 2015. № 4. С. 16–23.
2. Федорова Г. А. Принципы проектирования интегрированной информационно-образовательной среды педагогического вуза и школы // Омск. науч. вестн. 2014. № 4 (131). С. 115–117.
3. Лапчик М. П. Электронная версия курса методологии и методов научного исследования на портале open.omgru // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. в рамках IV Междунар. науч.-образоват. форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» (Красноярск, 27–30 сентября 2016); под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 11–14.
4. Рагулина М. И. Подготовка магистров образования в условиях информационно-коммуникационной среды // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф (Омск 21–22 ноября 2014 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2014. С. 82–87.

5. Гайдамак Е. С. Сервисы личного кабинета для пользователей образовательного портала ОмГПУ // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск 18–19 ноября 2016 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. С. 83–87.

6. Закутская С. М. Управление самостоятельной работой студентов в системе дистанционного обучения Moodle // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. С. 115–119.

7. Челнокова Е. А., Казначеева С. Н. Условия эффективности самостоятельной работы студентов // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 55–7. С. 192–198.

8. Гончарова Ю. А. Организация самостоятельной работы студентов: метод. рекомендации для преподавателей. Воронеж, 2007. 27 с.

9. Лученецкая-Бурдина И. Ю., Федотова А. А. Организация самостоятельной работы студентов с использованием средств электронного обучения // Ярослав. пед. вестн. 2016. № 6. С. 169–175

10. Заводчикова Н. И., Плясунова У. В., Суворова М. А. Использование системы дистанционного обучения Moodle для организации самостоятельной работы студентов дневной формы обучения // Вестн. Костром. гос. ун-та. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. Кострома. 2016. Т. 22, № 4. С. 170–174

11. Хохрякова Ю. М. Система Moodle как средство оптимизации управления самостоятельной работой студентов // Вестн. Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-та. Серия № 1: Психологические и педагогические науки. 2014. № 2–2. С. 318–321.

Elens S. Gaydamak¹, Svetlana M. Zakutskaya²

¹e-mail: ipc@omgpu.ru; ²e-mail: inf-moi@omgpu.ru
Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

ORGANIZATION OF EFFECTIVE INDEPENDENT STUDENTS' WORK IN EDUCATIONAL ONLINE-PLATFORM MOODLE

The issues of planning and organization of independent students' work are relevant for all educational organizations. The authors propose to develop electronic content in LMS Moodle, guided by the conditions for the effectiveness of independent students' work, which will allow the teacher to approach the problem of its organization in a complex manner.

Keywords: independent student work, Moodle, e-learning.

УДК 378.1

**И. И. Готовцев¹, А. И. Данилова²,
Т. К. Колесова³, М. Н. Филимонова⁴**

¹e-mail: rector@chgifkis.ru; ²e-mail: annaid961@gmail.com;

³e-mail: Kolesovatk@list.ru; ⁴e-mail: fmn220576@mail.ru

Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта,
Чурапча, Республика Саха (Якутия), Россия

ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И ИННОВАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО ВУЗА)

Эффективное, своевременное внедрение в процессе обучения перспективных инновационных образовательных технологий, в том числе информационных, является одним из условий повышения качества подготовки будущих кадров в сфере физической культуры и спорта, готовых использовать информационные технологии в профессиональной деятельности и способных работать в информационной и инновационной среде.

Ключевые слова: информатизация, инновация, физическая культура, спорт.

В период бурного развития современного информационного общества перед высшей школой ставятся новые задачи качественной подготовки будущих специалистов, умеющих быстро адаптироваться в новых изменениях технического прогресса и технологий, способных проявлять себя в инновационной деятельности с использованием информационных технологий [1; 2]. В Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 г. отмечается, что одной из основных целей образования является разностороннее и своевременное развитие детей и молодежи, их творческих способностей, формирование навыков самообразования и самореализации личности.

Реформирование российского профессионального образования, переход к двухступенчатому образованию, внедрение федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования коснулось и отрасли физической культуры и спорта. В связи с этим стандартный подход к образованию и подготовке специалистов не удовлетворяет современным требованиям профессиональной деятельности.

Эффективное, своевременное внедрение перспективных образовательных технологий в процессе обучения является одним из условий повышения качества образования любого учебного заведения. На основа-

нии нормативных документов правительств Российской Федерации и Республики Саха (Якутия) в области информатизации образования ректорат Чурапчинского государственного института физической культуры и спорта с момента открытия вуза особое внимание уделяет созданию всех возможных условий развития информационной инфраструктуры с целью внедрения ее в образовательный процесс.

Подготовка кадров ведется по программам специалитета, бакалавриата и магистратуры «Физическая культура» (49.02.01, 49.03.01 и 49.04.01) по направлениям «Педагогическое образование» (44.03.01) и «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм» (49.03.03) на базе среднего (полного) общего, среднего профессионального и высшего образования.

Особое внимание со стороны учебного заведения уделяется к качественной профессиональной подготовке будущих специалистов в условиях повсеместного внедрения информационных и коммуникационных технологий, тем самым выполняя социальный заказ региона в выпуске высококвалифицированных специалистов, готовых работать в информационной и инновационной среде и адаптированных в местных условиях.

Создание и развитие информационной инфраструктуры – это необходимый и обязательный шаг становления и развития самого института. Вся деятельность учебного заведения напрямую зависит от инфраструктуры. Внедрение информационных технологий во все области деятельности института ведется с учетом специфики вуза:

- учебное заведение находится в сельской местности вдали от крупных учебных и научных центров и элитарных вузов республики и России;
- профиль учебного заведения;
- невысокая плотность населения республики – один человек на 3 км²;
- экстремальные климатические условия республики, где перепады температурного режима доходят до 100 °С.

Показателем эффективности административно-управленческой деятельности является качество результатов образования и качество условий, в которых разворачивается учебно-воспитательный процесс. С увеличением количества информации об объекте управления особенно остро встает вопрос о ее качестве, скорости и своевременности получения. Для решения этих задач необходимо создание автоматизированных рабочих мест всех структурных подразделений: ректората, всех отделов, кафедр, психолога, бухгалтерии, секретаря. Наличие локальной сети позволяет уменьшить бумажный документооборот, сократить время на принятие управленческих решений.

Целью информатизации института является формирование современной системы обеспечения информационной инфраструктурой образовательный процесс.

Процесс информатизации определяется двумя группами факторов:

- внешними, задающими условия, в которых функционирует институт: доступность и качество вычислительной техники и требуемая профессиональная подготовка студентов;
- внутренними, определяющими готовность и способность воспринять современные достижения и использовать их для решения своих основных задач. Эти отработанные приемы использования новых информационных технологий в учебном процессе, программно-методические комплексы с необходимыми учебными и методическими материалами, уровень профессиональной подготовки педагогов и готовность к изменениям в содержании образования.

При организационно-педагогическом обеспечении информационной инфраструктуры в условиях сельского вуза учитывались следующие два момента:

- создание соответствующих условий для развития информационной инфраструктуры;
- эффективное применение информационной инфраструктуры в образовательном процессе.

Одним из методологических принципов программы развития института является информационное обеспечение образовательного процесса и управления вузом.

Это позволит обеспечить оперативность поступления информации, ее быстрому преобразованию, обработке и анализу, организации информации по вертикали и горизонтали в сфере управления образовательным учреждением. Внедрение этой программы имеет широкие возможности в сфере образовательного пространства и ее реализация способствует:

- созданию, распространению и внедрению в учебный процесс современных электронных учебных материалов, их интеграцию с традиционными учебными пособиями;
- развитию дистанционного образования, интеграции физкультурных образовательных учреждений Российской Федерации разного уровня в единую информационную среду;
- подготовке высококвалифицированных кадров в области физической культуры и спорта, способных использовать новые информационные технологии.

Но самый важный эффект, безусловно, лежит в той части ее применения, которая связана исследовательской функцией: в первую очередь построение единого коммуникативного пространства, включающего преподавателей, студентов, а также доступ к системе электронной базы данных центральных библиотек городов России и зарубежья. Но это далеко неполный перечень возможностей информационных технологий. В нашем институте имеются все возможности для внедрения подобной информационной программы, начальный этап которого уже закладывается.

Результаты первого и второго этапов программы ЧГИФКиС «Внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс» свидетельствуют в целом о правильности выбранной стратегии и о некоторых позитивных достижениях.

Сформирована материально-техническая база, информационная инфраструктура. Созданы условия внедрения в образовательный процесс информационных и коммуникационных технологий. Основой информационного пространства института является Интранет – единая локальная сеть, объединяющая рабочие места участников процесса обмена информацией. В локальную сеть объединены кабинеты всех структурных подразделений института, типографии, универсальные компьютерные кабинеты. Сетевой сервер имеет выход в Интернет. В учебном процессе постоянно используется аппаратура передвижного компьютерного класса. Идет работа по подготовке и переподготовке педагогических кадров: преподавателей, тренеров по видам спорта и кураторов.

Современное программное обеспечение позволяет эффективно использовать компьютер для решения самых различных задач на основе построения дидактических комплексов, справочно-информационных служб, комплекса заданий для самостоятельной работы, расчетно-аналитических систем, учебных и компьютерных программ и т. д. С помощью компьютера можно эффективно развивать у студентов не только познавательные, но и профессиональные мотивы и интересы, формировать системное мышление, давать целостное представление о педагогической деятельности, способствовать становлению общепедагогических и учебных умений, ценностных смыслов профессиональной деятельности.

С учетом того, что будущему учителю физической культуры и тренеру по избранному виду спорта важно свободно ориентироваться не только в своей конкретной предметной области, но и в новейших педагогических и информационных технологиях, подготовка специалистов в нашем институте ведется по трем компонентам: информационная грамотность, информационная культура, информационная готовность. Привитие данных компонентов осуществляется через учебный, познавательный и тренировочный процессы.

Для подготовки специалиста, способного использовать новейшие информационные технологии в профессиональной деятельности, нужна новая идеология и методология для полного освоения возможностей компьютерных технологий, особенно сети Интернет.

Реализация основных мероприятий программы позволит войти Чурапчинскому государственному институту физической культуры и спорта в единое Российское образовательное информационное пространство, повысить качество образования за счет эффективного использования современных информационных технологий, повысить эффективность и оперативность управления развитием института.

Таким образом, ведущей проблемой вуза становится подготовка будущего специалиста с высоким уровнем владения информационной культурой, в которой содержится не только умение воспринимать и обрабатывать информацию самостоятельно, но и использовать информационные технологии в профессиональной деятельности [3; 4].

Список литературы

1. Лапчик М. П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования. М.: Бином, 2013. 182 с.
2. Роберт И. В. Дидактика периода информатизации образования // Педагогическое образование в России. 2014. № 8. С. 109–119.
3. Никитин П. В. Мультимедийные технологии как образ мышления, средство коммуникации и представления знаний // Вестн. Марийс. гос. ун-та. Йошкар-Ола, 2007. С. 120–124.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат [и др.]. М.: Академия, 2001.

Innokentiy I. Gotovtsev¹, Anna I. Danilova²,
Tatyana K. Kolesova³, Marfa N. Filimonova⁴

¹e-mail: rector@chgifikis.ru; ²e-mail: annaid961@gmail.com;

³e-mail: Kolesovatk@list.ru; ⁴e-mail: fmn220576@mail.ru

Churapcha State Institute of Physical Education and Sports,
Churapcha, Soha Republic (Yakutia), Russia

PREPARING OF QUALIFIED SPECIALISTS ON PHYSICAL CULTURE AND SPORTS IN THE CONDITIONS OF INFORMATIZATION AND INNOVATIONS (ON THE EXAMPLE OF RURAL PHYSICAL EDUCATION INSTITUTION)

Effective and forehanded implementation of perspective innovative educational technology into the learning process including informational is one of the conditions of improving the quality of preparing the future specialists in the sphere of physical education and sports. They are ready to use informational technology in their professional activity and are able to work in informational and innovative field.

Keywords: informatization, innovation, physical culture, sports.

УДК 371.3:51:004.9

В. А. Далингер

e-mail: dalinger@omgpu.ru

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
ПОМОГАЕТ РЕШАТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ**

Рассмотрены источники возникновения задач математического программирования, показан общий вид задач математического программирования, отмечены задачи линейного и нелинейного программирования, приведены примеры решения экономических задач средствами Mathcad и Maple.

Ключевые слова: математическое программирование, линейное и нелинейное программирование, задачи математического программирования, экономические задачи, решение задач в математических средах Mathcad и Maple.

Математическое программирование – это дисциплина, изучающая теорию и методы нахождения экстремумов функций многих переменных при наличии дополнительных ограничений на эти переменные, имеющих форму равенств или неравенств. Эта дисциплина сформировалась в 50-е гг. XX в. в связи с практическими задачами выбора оптимального варианта среди многих возможных вариантов. Задачи такого рода возникают во многих областях человеческой деятельности: в экономике (планирование и управление экономическими объектами), в технике (выбор наилучшего объекта или оптимальной конструкции), в военном деле (при планировании боевых операций и управлении войсками) и т. д. Источником задач математического программирования являются также другие разделы математики, например, теория приближений, математическая статистика.

В общем виде задачу математического программирования можно записать следующим образом: максимизировать (минимизировать) целевую функцию $f(x_1, \dots, x_n)$ на допустимом множестве G , задаваемом системой $g_i(x_1, \dots, x_n) \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad (x_1, \dots, x_n) \in X$, где X есть некоторое подмножество R^n . В большинстве практических задач X представляет собой неотрицательный ортант R_+^n . Точка, удовлетворяющая всем ограничениям задачи, называется допустимой; если в ней целевая функция принимает наибольшее (наименьшее) значение по сравнению с другими из некоторой окрестности данной, называется локально оптимальным решением. Аналогично вводится глобально оптимальное решение.

Различные классы задач математического программирования получают при конкретизации условий на целевую функцию f и ограничения g_i либо на допустимую область G . Если $X = R_+^n$ и все функции линейные, то получаем задачу линейного программирования. Задачами, в которых все или некоторые функции нелинейны, занимается нелинейное программирование. Если все функции f, g_i выпуклые и выпукло множество X , то задачей минимизации занимается выпуклое программирование. Если допустимое множество состоит из конечного числа точек, то получают задачу дискретного программирования.

Практические задачи математического программирования содержат значительное число переменных и ограничений. Поэтому даже самые эффективные методы математического программирования оказываются перед ними бессильными без привлечения высокопроизводительных компьютеров.

Рассмотрим некоторые задачи.

Задача 1. Составить оптимальный план перевозки грузов от двух поставщиков с грузами 50 т и 70 т к двум потребителям с запросами 40 т и 80 т. Тарифы на перевозку единицы груза от каждого поставщика к каждому потребителю даны матрицей

$$c = \begin{pmatrix} 1.2 & 1.6 \\ 0.8 & 1.0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Имеем так называемую транспортную задачу. Ее цель – разработка наиболее рациональных путей и способов транспортирования товаров, устранение чрезмерно дальних, встречных, повторных перевозок. Все это сокращает время продвижения грузов, уменьшает затраты предприятий. Алгоритмы и методы решения транспортной задачи используются при решении ряда экономических задач, не имеющих отношения к доставке грузов. В этом смысле тарифы c_{ij} имеют различный смысл в зависимости от конкретной ситуации. Например, имеется m механизмов, выполняющих n различных работ с производительностью c_{ij} ($i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$). Требуется определить, какой механизм на какую работу надо назначить, чтобы добиться максимальной производительности.

Вернемся к нашей задаче. Она может иметь конкретный житейский смысл. Например, поставщики – это склады муки в городе, потребители – это хлебозаводы, перевозка одной тонны муки с первого склада на первый хлебозавод стоит 1,2 денежных единиц и т. д. Пусть x_{ij} – количество груза, перевозимого от i -го поставщика к j -му потребителю ($i, j = 1, 2$). Надо минимизировать суммарные затраты транспортировки:

$$Z = 1.2x_{11} + 1.6x_{12} + 0.8x_{21} + 1.0x_{22}$$

при ограничениях

$$x_{11} + x_{12} = 50, \quad x_{21} + x_{22} = 70, \quad x_{11} + x_{21} = 40, \quad x_{12} + x_{22} = 80.$$

Такую задачу, конечно, можно легко решить «вручную», но мы приведем компьютерные решения, имея в виду общий случай транспортной задачи. Сначала – решение в системе Maple.

```
restart;
with(simplex):
Z := 1.2 * x11 + 1.6 * x12 + 0.8 * x21 + 0.8 * x21 + 1.0 * x22:
eq := {x11 + x12 = 50, x21 + x22 = 70, x11 + x21 = 40, x12 + x22 = 80}:
minimize(Z, eq, NONNEGATIVE);
{x21 = 0, x11 = 40, x12 = 10, x22 = 70}
x21 := 0: x11 := 40: x12 := 10: x22 := 70:
Z;
134.0
```

Итак, оптимальный план перевозки и минимальные затраты соответственно

$$x_{opt} = \begin{pmatrix} 40 & 10 \\ 0 & 70 \end{pmatrix}, \quad Z_{\min} = 134.$$

Mathcad – решение можно осуществить следующим образом:

```
ORIGIN ≡ 1
Z(x11, x12, x21, x22) := 1.2 · x11 + 1.6 · x12 + 0.8 · x21 + 1.0 · x22
x11 := 11  x12 := 12  x21 := 21  x22 := 22
Given
x11 + x12 = 50  x21 + x22 = 70  x11 + x21 = 40  x12 + x22 = 80
x11 ≥ 0  x12 ≥ 0  x21 ≥ 0  x22 ≥ 0
m := minimize(Z, x11, x12, x21, x22)
mT = (40 10 0 70)  Zmin := Z(m1, m2, m3, m4)  Zmin = 134
```

Обратимся далее к задачам нелинейного математического программирования. Одной из важных среди них была «задача о посылке», в решении которой тестировались различные методы оптимизации. Приведем эту задачу в двух вариантах.

Задача 2. а) Стандартная задача.

Посылка, которую должны отправить по почте, имеет форму ящика с размерами в дюймах:

$$x_1, x_2, x_3; \quad x_i \leq 42 \quad (i = 1, 2, 3); \quad x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 72.$$

При каких размерах объем посылки будет наибольшим?

б) Модифицированная задача.

Она аналогична задаче, приведенной выше, но ограничения немного другие:

$$x_1 \leq 20, x_2 \leq 11, x_3 \leq 42; \quad x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 72 .$$

Любители программирования на Бейсике могут найти решения в интересной работе [1]. Попытаемся решить в системе Mathcad модифицированную задачу.

$$\begin{aligned} & \text{ORIGIN} \equiv 1 \\ & V(x_1, x_2, x_3) := x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \\ & x_1 := 1 \quad x_2 := 1 \quad x_3 := 1 \\ & \text{Given} \\ & \quad x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0 \quad x_1 \leq 20 \quad x_2 \leq 11 \quad x_3 \leq 42 \\ & \quad x_1 + 2 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \leq 72 \\ & M := \text{maximize}(V, x_1, x_2, x_3) \\ & M^T = (20 \ 11 \ 15) \quad V(M_1, M_2, M_3) = 3300 \end{aligned}$$

Как видно, Mathcad справился с решением задачи. А вот попытки решить ее в системе Maple не увенчались успехом.

В экономических исследованиях широко применяются так называемые производственные функции, выражающие зависимость результата производства от затрат ресурсов. В качестве ресурсов (факторов производства) на макроуровне обычно рассматривается накопленный труд в форме производственных фондов (капитал) K и живой труд L , а в качестве результата – валовой выпуск Y . Таким образом, экономика замещается своей моделью в виде $Y = F(K, L)$.

Возникновение теории производственных функций принято относить к 1928 г., когда появилась статья американских ученых – экономиста П. Дугласа и математика Д. Кобба – «Теория производства», в которой эмпирическим путем определялось влияние затрачиваемого капитала и труда на объем выпускаемой продукции в обрабатывающей промышленности США по данным за 1899–1922 гг. Д. Коббом была предложена мультипликативная производственная функция

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (A = 1.01, \alpha = 0.25, \beta = 0.75) .$$

Отечественные экономисты также занимались построениями производственных функций. Так, на основании данных по экономике Российской Федерации бывшего СССР за 1960–1994 гг. мультипликативная функция валового выпуска имела параметры $A = 0.931, \alpha = 0.539, \beta = 0.594$. Производственные функции являются основными элементами в различных моделях поведения производителей [2–10].

Список литературы

1. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. М.: Радио и связь, 1988. 128 с.
2. Васильков Ю. В., Василькова Н. Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании. М.: Финансы и статистика, 1999. 256 с.
3. Далингер В. А., Симонженков С. Д. Решение уравнений и оптимизация на компьютере: учеб. пособие. Омск: Изд-во «Амфора», 2011. 155 с.
4. Далингер В. А., Симонженков С. Д. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2018. 161 с. (Бакалавр. Прикладной курс.)
5. Математические методы в экономике / О.О. Замков [и др.]. М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2001. 368 с.
6. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономистов. СПб.: Питер, 2007. 464 с.
7. Линьков В. М., Яремко Н. Н. Высшая математика в примерах и задачах. Компьютерный практикум: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2006. 320 с.
8. Математика в экономике: учебник. Ч. 2 / А. С. Солодовников [и др.]. М.: Финансы и статистика, 2007. 560 с.
9. Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Mathcad. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 252 с.
10. Математика для экономистов на базе Mathcad / А. А. Черняк [и др.]. СПб.: БХВ – Петербург, 2003. 496 с.

Victor A. Dalinger

e-mail: dalinger@omgpu.ru

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

MATHEMATICAL PROGRAMMING HELPS TO SOLVE ECONOMIC PROBLEMS

In article sources of emergence of problems of mathematical programming are considered, the general view of problems of mathematical programming is shown, problems of linear and nonlinear programming are noted, examples of the solution of economic tasks are given by means of Mathcad and Maple.

Keywords: mathematical programming, linear and nonlinear programming, problems of mathematical programming, economic tasks, the solution of tasks in the mathematical Mathcad and Maple environments.

УДК 316.47, 37.01

Д. Н. Долганов

e-mail: dodn-b@yandex.ru

Беловский институт (филиал) Кемеровского
государственного университета, Белово, Россия**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
СИСТЕМЫ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ
НА УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Представлены результаты формирующего эксперимента по изучению влияния межличностных отношений на некоторые аспекты протекания и результативности учебной деятельности. Приведенные данные позволяют говорить о том, что межличностные отношения правомерно рассматривать как предикторы учебной деятельности.

Ключевые слова: межличностные отношения, учебная деятельность.

В предыдущих исследованиях мы рассмотрели возможности использования параметров межличностных отношений субъекта учебной деятельности в качестве предикативной переменной и сформулировали предположение о возможности влияния на учебную деятельность через систему отношений.

Для проверки гипотезы о влиянии межличностных отношений на учебную деятельность и академическую успешность мы провели формирующий эксперимент. В исследовании приняли участие 138 человек, из них: мужчин – 48 (34,8 %); женщин – 90 (65,2 %). Возрастной диапазон – от 15 до 34 лет, средний возраст – 19,0. Все испытуемые представляли три стандартные ступени образования. Учащиеся 10-х классов школы МБОУ СОШ № 19 г. Белово – 33 человека; юношей – 12, девушек – 21, средний возраст – 15,9. Учащиеся Кемеровского областного медицинского колледжа (Беловский филиал) – 38 человек; юношей – 6, девушек – 32, средний возраст – 18,7. Учащиеся Кузбасского государственного технического университета (филиал в г. Белово) – 58 человек; юношей – 30, девушек – 28, средний возраст – 19,9. Учащиеся Кемеровского государственного университета (магистратура) – 9 человек (девушки), средний возраст – 25,2. Все группы тестировались дважды. Перерыв между тестированиями составил от 5 месяцев (в течение учебного полугодия/семестра) до 1 года (в фоновых контрольных группах). Нами использовались следующие методы: оценка диалогичности межличностных отношений (С. В. Духновский), семантический дифференциал «межличностные отношения». Оценка мотивационности

вационных тенденций осуществлялась с использованием вопроса анкеты о выраженности интереса к различным видам деятельности, был также использован психографический тест В. Г. Леонтьева. В качестве экспериментального воздействия нами использовался тренинг межличностных отношений.

Обобщая результаты эксперимента, отметим следующее. На уровне психосемантических моделей в экспериментальных группах трансформация представлений осуществляется по типу большей структурированности семантических систем. В контрольных группах изменения менее выражены и происходят без трансформации основных признаков оценки.

В группе учащихся школы в ЭГ уменьшился уровень оценки себя как дружелюбного человека, значимые различия обнаружены по критерию Стьюдента. Однако данная трансформация не является проявлением деструкции, а отражает дифференцированное представление о себе. В контрольной группе происходит рост интереса к неучебной активности, в ЭГ данная мотивация стабилизируется и не изменяется. В ЭГ осуществляется снижение показателя «самоценность отношений» по шкале диалогичности, и данное эмоциональное проявление характеризует большую ориентацию на деятельность (табл. 1).

Таблица 1

Результаты сравнения экспериментальной и контрольной групп (приведены значимые отличия)

ЭГ – КГ первое тестирование			ЭГ – КГ второе тестирование		
	<i>t</i> - знач.	<i>p</i>		<i>t</i> - знач.	<i>p</i>
Lo	2,10*	0,05	Lo	2,16*	0,04
Ln	2,25*	0,03	Ln	2,16*	0,04
Интерес к просмотру ТВ	-0,86	0,40	Интерес к просмотру ТВ	-2,80*	0,01
СО	0,82	0,42	СО	-2,40*	0,02
КО	-2,13*	0,04	КО	-2,57*	0,02
ДО	-0,62	0,54	ДО	-3,07*	0,00
ЭГ-ЭГ			КГ-КГ		
	<i>t</i>	<i>p</i>		<i>t</i>	<i>p</i>
СО	2,59*	0,03	СО	-1,87	0,08

Примечание. Lo – показатель развития мотива; Ln – показатель сформированности мотива; СО – показатель шкалы «самоценность отношений»; КО – показатель шкалы «конструктивность отношений»; ДО – показатель шкалы «диалогичность отношений».

Студенты колледжа. В экспериментальных группах происходит формирование фактора, который связан с оценкой отношений в контексте профессиональной деятельности. Во второй студенческой группе между контрольной и экспериментальной подгруппами выявлены отличия по уровню успеваемости. Результаты сравнения показателей в исследуемых группах приведены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение показателей в группе учащихся колледжа
(приведены значимые отличия)

ЭГ – КГ первое тестирование			ЭГ – КГ второе тестирование		
	t	p		t	p
У	1,31	0,21	У	2,36	0,03
Lo	1,52	0,15	Lo	2,34	0,03
Ln	0,50	0,62	Ln	2,33	0,03
Средний балл	1,37	0,19	Средний балл	2,83	0,012

Примечание. У – показатель осознанности мотива; Lo – показатель развития мотива; Ln – показатель сформированности мотива.

Студенты вуза. В экспериментальной группе изначально были зафиксированы более высокие показатели когнитивной дифференцированности, что рассматривается как функциональное напряжение. В процессе тренинговой работы происходит снижение показателей. Рейтинговые оценки успешности учебной деятельности в ЭГ выше, чем в КГ, также обнаруживаются достоверные отличия по среднему баллу академической успешности (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение показателей в группах студентов вуза
(приведены значимые отличия)

ЭГ – КГ первое тестирование			ЭГ – КГ второе тестирование		
	t	p		t	p
Рейтинг балл	4,27	0,001	Рейтинг балл	4,02	0,001
Средний балл	1,28	0,22	Средний балл	2,68	0,02
ЭГ – ЭГ			КГ – КГ		
	t	p		t	p
Рейтинг балл	2,4	0,04	Рейтинг балл	1,8	0,1
Средний балл	-3,3	0,01	Средний балл	-1,6	0,2

Фоновые группы. В группе студентов выпускников происходит снижение интереса к компьютерным играм, просмотру ТВ/фильмов, общению в социальных сетях и общению в целом, что можно рассматривать как ситуативное изменение перед выходом на ГЭК и ГАК. Мотивы и интерес к учебе и познанию при этом не изменились. Во второй и третьей фоновых группах никаких отличий не выявлено. В четвертой фоновой группе, в которой апробировались некоторые элементы тренинга межличностных отношений, зафиксированы элементы трансформации имплицитных структур, появление признаков оценки отношений, связанных с профессиональной деятельностью.

В табл. 4 представлены результаты сравнения основных показателей в фоновых группах. При всем том, что средний балл стал выше при повторном измерении, уровень интереса к различным видам деятельности снизился, а также снизился уровень по учебным рейтингам. Мотивационные показатели и интерес к учебной деятельности остались без изменений, поэтому говорить о системном изменении в сфере успешности учебной деятельности не представляется возможным.

Таким образом, целенаправленное развитие и оптимизация межличностных отношений связано с уровнем успешности обучения. Это позволяет стабилизировать учебную активность и интересы обучающихся, способствует пониманию значимости и ценности отношений в различные моменты времени, формированию профессиональной модели поведения. Следовательно, систему межличностных отношений правомерно рассматривать как предиктор учебной деятельности.

Таблица 4

Сравнение показателей в фоновых контрольных группах
(приведены значимые отличия)

	t	p
Средний балл	-2,55	0,02
Рейтинг	4,78*	0,0003
Интерес к компьютерным играм	3,26*	0,01
Интерес к чтению	3,10*	0,01
Интерес к просмотру ТВ/Фильмов	2,41**	0,03
Интерес к общению в социальных сетях	2,98*	0,01
Интерес к непосредственному общению	3,17*	0,01

Основываясь на данных наших исследований и наблюдений, можно сформулировать некоторые рекомендации по психолого-педагогической поддержке. Общая логика построения сопровождения межличностных отношений сводится к использованию трех приоритетных аспектов «общение – отношения – мотивация». Для учащихся с низким уровнем успеваемости наиболее значимым является аспект коммуникации и межличностного общения; для учащихся со средним уровнем успеваемости существенную роль играют различные аспекты межличностных отношений; для учащихся с успеваемостью выше среднего ценность представляют мотивационные тенденции. Еще одним важным принципом построения тренинга является рефлексия имплицитных представлений, то есть принципиальное усиление механизма рефлексии способствует более выраженной оптимизации системы межличностных отношений.

Dmitry N. Dolganov

e-mail: dodn-b@yandex.ru

Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University, Belovo, Russia

A STUDY OF THE INFLUENCE OF INTERPERSONAL RELATIONS ON THE SUCCESS OF LEARNING ACTIVITIES

The article presents the results of a formative experiment to study the influence of interpersonal relations on some aspects of the course and effectiveness of educational activities. These data suggest that interpersonal relationships are rightly regarded as predictors of learning activities.

Keywords: interpersonal relations, educational activities.

УДК 371.384

В. Г. Ермаков

e-mail: vgermakov@gmail.com

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, Гомель, Беларусь

**АВТОРСКИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-КОМАНДНЫЕ ТУРНИРЫ
КАК АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ**

Представлены психолого-педагогические аспекты авторской концепции математических турниров корректирующей направленности. Описана методика организации турниров, нацеленных на активизацию учебного взаимодействия между студентами при изучении ими теоретических вопросов. Важную роль в этой дидактической конструкции играет система взаимного контроля качества усвоения материала.

Ключевые слова: математическое образование, самостоятельность, корректирующее обучение, формирующий контроль, индивидуально-командные турниры.

Введение. В статье [1] было показано, что вследствие глубокой неоднородности информационного пространства культуры обучение может стать развивающим только при условии наличия у учащихся способности и навыков мобилизации своих интеллектуальных и психофизических усилий при встрече с трудной задачей или проблемой. Эффективным средством формирования такой способности являются математические олимпиады, но по настоящему они полезны малой части учащихся – тем, кто прошел достаточно далеко в многоступенчатом отборе. Авторский вариант организации индивидуально-командных математических турниров, представленный в статье [2], имеет иную цель – активизацию учебной деятельности каждого учащегося. В данной статье приведены обоснования, позволяющие считать эти турниры адаптивной системой корректирующего обучения, описана методика их применения при изучении учащимися теоретического материала.

Доминанта оригинальности. Перед тем как фиксировать отличия, отметим, что общей основой эффективности любых предметных соревнований является стимулирование активности учащихся, которая имеет тенденцию к ослаблению из-за острого противоречия между личностью и культурой. Показателен в этом отношении знаменитый турнир между Фиоре и Тарталья в XVI столетии. Он привел к результату, которого не знали ни математики Древней Греции, ни математики Востока. Усвоение таких достижений тоже требует значительной концентрации усилий. Впрочем, личностные аспекты образовательного процесса важны и в рядовой ситуации. «Развитие и образо-

вание, – писал А. Дистервег, – ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть этого собственной деятельностью, собственными силами, собственным напряжением <...> Поэтому *самодеятельность* – средство и одновременно результат образования» [3, с. 118]. В связи с этим положением уместно вспомнить лекции Ф. Клейна, признававшиеся классическими. Полагая, что студенты должны самостоятельно работать над доказательством, он давал только общий план излагаемого материала. Поэтому для его усвоения студентам приходилось затрачивать четыре часа на каждый час, проведенный на лекции [4, с. 68].

Такая оптимизация образовательного процесса идеальна, но приблизиться к ней мешают недостаточная школьная подготовка студентов, разросшийся формальный аппарат математических дисциплин, затрудняющий их усвоение, и многие другие причины. Вывод студентов на необходимый уровень самодеятельности теперь требует немалых трудозатрат, гибкого управления образовательным процессом и новаций в системе текущего контроля. Конкретный пример решения этой задачи при обучении первокурсников математическому анализу представлен в статье [5].

Суть названных новаций проста: они должны обеспечить максимальное высокое качество выполнения конкретным студентом некоторой части трудных для него заданий. В этом случае успех становится основанием для повышения самооценки и уровня притязаний, а применение при приеме доказательств утверждений так называемого метода дробления шага доказательства помогает бороться с формальным заучиванием математических текстов, что в свою очередь даёт импульс формированию вни-мания и рефлексии как необходимых элементов самодеятельности.

Даже этот краткий перечень возможных позитивных последствий указывает на универсальное значение принципа обучения на высоком уровне трудности, в нем и состоит главный секрет эффективности олимпиад. Однако тут есть и обратная сторона, препятствующая его широкому использованию в учебном процессе: в случае неудач шлейф отрицательных последствий тоже велик. При проведении олимпиад эту опасность устраняет отсутствие журнала успеваемости.

Отличие авторских турниров только в том и заключается, что в них предусмотрена разветвленная система страховок от неудач в решении заданий, которая для слабоуспевающих или неуспевающих учащихся принципиально необходима. Заметим, что пережить момент успеха им намного важнее, чем кому бы то ни было.

Во-первых, соревнование проводится по узкой теме, к ней легче подготовиться заранее. Во-вторых, соревнования командные – между классами или студенческими группами, огорчение от личного поражения нивелируется возможностью победы своей команды. В-третьих, основная часть турнира состоит из индивидуальных соревнований один на один между представителями

из разных команд. Они предъявляют друг другу по три задания и сами проверяют решения соперника, брать задания можно только из заранее предложенного организатором набора в 30 заданий. Таким образом, для полноценного участия в турнире учащемуся нужно научиться решать хотя бы три задачи, а если в отведенный на подготовку недельный срок он сам или с помощью товарищей освоит весь набор, то главным в споре между участниками станет качество обоснования решения, что наиболее ценно. При повторном проведении турнира по этой же теме на такой уровень выходят уже все участники. Решающее значение здесь имеет тот факт, что доступный уровень трудности заданий учащийся подбирает для себя сам, стремясь ради команды его повысить. Набранные баллы суммируются в каждой команде, так что значимыми в итоге становятся только моменты успеха. Для представителей команд по этой же теме проводится и обычная олимпиада, в которой условия заданий заранее не оглашаются. Здесь могут отличиться наиболее подготовленные учащиеся и принести в общую копилку немалое количество баллов.

Отметим еще раз, что эти детали организации тематических индивидуально-командных турниров важны не сами по себе, они могут быть и другими, главное же заключается в безопасном (адаптивном) применении принципа обучения на высоком уровне трудности, а он, в свою очередь, и приводит к результатам во многих случаях феноменальным – как в плане содержания, так и по скорости позитивных изменений [2]. Приведем здесь небольшую иллюстрацию к сказанному. После однократного проведения такого турнира между двумя девятыми классами во время педагогической практики студентов к школьному учителю подошли два ученика с очень слабой подготовкой и попросили записать их в математический класс. На высказанный с удивлением вопрос учителя о причине такого их желания они сказали: «Мы знаем, что в этом классе проводятся математические турниры и с их помощью можно выучить математику, так мы хотим выучить математику». Класс, в котором учились эти ученики, в соревновании не участвовал.

Методика использования турниров при изучении вопросов теории. Многолетняя практика применения авторских турниров на разных ступенях образования подтвердила их высокую эффективность и в результатах педагогической коррекции, проводимой с их помощью, и в значительном снижении трудоемкости корректирующих усилий педагога. Это даёт основание искать возможность проведения таких турниров и при обучении учащихся или студентов той или иной математической теории. Несмотря на ещё не изжитую установку готовить квалифицированных пользователей, а не исследователей, акцент на логических связях между фактами, характерный для любых теорий, полезен и учащимся, так как, в частности, даёт им универсальную основу для сжатия и архивирования информации. В отличие от турниров, построенных на задачах, в данном случае начинать нужно с предварительной подготовки. Дело в том, что длительное

применение тестовых методик для оценки знаний выпускников средних школ привело к потере ими культуры обоснований и доказательств. При этом в высшей школе первокурсники начинают изучение математических теорий с понятий высокого уровня абстракции, «распредмечивание» которых без помощи педагога затруднено, а если теория излагается аксиоматическим методом, то и невозможно. Поэтому на начальном этапе решения этих проблем прямое участие педагога принципиально необходимо. Оно может быть организовано так же, как в конкретном примере из статьи [5].

Актуальность проведения корректирующих мероприятий, особая роль педагога в их проведении, возможность согласования этой работы с IT-технологиями уже были рассмотрены нами в статье [6]. Там же было отмечено, что структура информационного пространства культуры чрезвычайно сложна и продолжает усложняться. При этом для тех, кто только начинает изучать какую-либо теорию, формальный аппарат теории и ее структурные особенности представляются, по выражению Г. Фройденталя, «пустыней бесполезности». Игра тут наиболее уместна. Организовать ее можно самым простым и бесхитростным образом.

В индивидуальной части турнира каждый участник должен дать строгое определение нескольким терминам и доказать теоремы, предложенные соперником из набора, заранее заданного организаторами. Например, в курсе математического анализа первокурсники должны за короткое время усвоить, какие последовательности являются сходящимися, фундаментальными, ограниченными, неограниченными, бесконечно малыми, бесконечно большими, колеблющимися (ограниченно и неограниченно), сходящимися к $+\infty$, к $-\infty$, к ∞ , возрастающими, убывающими (строго или нестрого). Даже на этом малом участке материала есть достаточный простор для соперничества, особенно если потребовать, чтобы формулировки иллюстрировались примерами.

Для соревнования в доказательствах уместно выбрать цепь теорем, связанных друг с другом. Например, ее можно получить, взяв теорему Тейлора и переходя по ссылкам на предыдущие теоремы вплоть до аксиом действительных чисел. Тогда можно выставить условие: наряду с предложенной теоремой соперник должен доказать одно из утверждений, на которое была сделана ссылка. Доказательство даже одной такой пары утверждений акцентирует внимание студентов на значении связей между ними и помогает бороться с формальным заучиванием текстов. Важную роль играет проговаривание аргументов в условиях активного оппонирования со стороны соперника. Позитивные последствия от таких диспутов, как правило, сказываются долго и в массовом порядке. Примеры этого приведены в статье [5].

Для организации соревнований по теории в школе в качестве полигона хорошо подходит так называемая абсолютная геометрия, т. е. та часть геометрии, которая в известном учебнике А. П. Киселева изложена до аксиомы о параллельных. Из-за использования малой порции аксиом теоре-

мы, следующие друг за другом, оказались связанными очень тесно. Гонки по этой узкой цепи дисциплинируют ум и позволяют учащимся хотя бы в малых дозах испытать на себе последствия революционных изменений, которые произошли в математике Древней Греции.

Заключение. Отметим, что предложенная разработка имеет открытый характер, ее можно считать экспериментальной площадкой для исследования и проектирования адаптивных систем педагогической коррекции, для испытания методов обучения, нацеливающих учащихся на более глубокое усвоение материала, для изучения условий порождения синергетических эффектов от значительного локального повышения плотности педагогических взаимодействий. Существует теория о том, что в диффузионных процессах любое начальное возмущение в виде перепада стремится к стационарному решению типа бегущей волны. Резкий перепад на границе области того, что учащийся уже усвоил, устроить несложно. Авторские турниры на это и нацелены.

Список литературы

1. Ермаков В. Г. Развивающее обучение и информационные технологии // Развивающий потенциал образовательных web-технологий: сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. (17–18 мая 2018 г.). Арзамас: Арзамас. филиал ННГУ, 2018. С. 12–17.
2. Ермаков В. Г. Психологические, педагогические и организационные аспекты математических турниров корректирующей направленности // Изв. Гомельс. гос. ун-та им. Ф. Скорины. 2015. № 2 (89). С. 36–41.
3. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1956. 375 с.
4. Констанс Рид. Гильберт. М.: Наука, 1977. 368 с.
5. Ермаков В. Г. Формирование самостоятельности студентов средствами контроля // Изв. Гомельс. гос. ун-та им. Ф. Скорины. 2018. № 2 (107). С. 18–23.
6. Ермаков В. Г. Информационные технологии и корректирующее обучение: проблемы и способы сопряжения // Современные web-технологии образовательного назначения: перспективы и направления развития: сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. (13–15 мая 2016 г.). Арзамас: Арзамас. филиал ИНГУ, 2016. С. 210–216.

Vladimir G. Ermakov

e-mail: vgermakov@gmail.com

Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

AUTHORIAL TECHNIQUE OF INDIVIDUAL AND TEAM TOURNAMENTS AS AN ADAPTIVE SYSTEM OF CORRECTIONAL EDUCATIONAL SUPPORT

Psychological and pedagogical aspects of the author's concept of mathematical tournaments serving as a tool of correctional educational support are shown in this article. The paper describes the tournaments' technique aimed at intensifying educational interaction between students when studying theoretical material. An important role in this didactical scheme is given to mutual quality control of mastering the material.

Keywords: mathematical education, student initiative, correctional educational support, the forming function of control, individual and team tournaments.

УДК 378.147

Р. В. Есин¹, Т. А. Кустицкая²¹e-mail: resin@sfu-kras.ru; ²e-mail: tkustitskaya@sfu-kras.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**ЛЕКЦИЯ-ТРЕНАЖЕР КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ**

Рассмотрен пример реализации педагогических принципов микрообучения и связи теории с практикой в электронном обучении с помощью лекций-тренажеров. С помощью методов дисперсионного анализа проведено исследование эффективности лекций-тренажеров как инструмента повышения качества знаний обучающихся.

Ключевые слова: лекция-тренажер, принцип микрообучения, принцип связи теории с практикой, электронная обучающая среда, LMS Moodle.

С введением Федерального государственного образовательного стандарта нового поколения при проектировании учебного плана происходит уменьшение количества часов, отведенных на аудиторную работу со студентами, и увеличение доли самостоятельной работы. Широкие возможности для организации самостоятельной работы обучающихся предлагают электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), прочно вошедшие в практику преподавателей отечественных вузов. Совершенствование ЭО и ДОТ становится вектором развития государственной программы по модернизации образования [1; 2]. Обучение в электронной среде имеет свои особенности, что делает разработку методических рекомендаций для электронного обучения актуальной педагогической задачей.

Обучение неразрывно связано с таким психофизиологическим процессом человека как внимание. Обычно лекция в электронной среде представляет собой многостраничный ресурс или файл, работа с которым быстро утомляет и рассеивает концентрацию внимания. Экспериментальные исследования показывают, что объем информации, который человек может свободно воспринимать, равен шести объектам. Миллер [3] говорит о волшебном числе «7 плюс-минус 2», определяющем количество элементов, обрабатываемых памятью человека. Уменьшение объема представляемого студенту материала становится важной составляющей для более полного его освоения. Принцип микрообучения [4–6], главной особенностью которого является обучение малыми порциями (занимающими не более шести минут), позволяет максимизировать концентрацию внимания обучающихся во время освоения материала.

Отечественные исследователи [7; 8] рекомендуют объединять восприятие теоретического материала с практическим действием для поддержания сосредоточенности и устойчивости внимания в образовательном процессе. Данное утверждение согласуется с анализом пирамиды обучения и конусом опыта Э. Дейла [9], на основании которых можно сделать вывод: повышения качества освоения знаний после изучения теоретического материала возможно за счет объединения различных методов обучения. Чтение теоретического материала позволяет освоить до 10 % информации, а практика конкретной работы дает возможность освоить до 75 % материала. Применение принципа связи теории с практикой, который заключается в чередовании изучения в электронной среде теоретического материала и практического теста на изучаемый материал, позволит увеличить степень освоения знаний.

Лекция-тренажер в LMS Moodle. С 2010 г. в Сибирском федеральном университете ведется работа по созданию образовательной среды обучения на базе LMS Moodle. По многим дисциплинам ведется работа по выводу части теоретического материала из аудиторной работы в самостоятельную, организованную в электронной среде, в связи с чем проблема качества обучения с помощью электронных лекций встает особенно остро.

Для реализации принципа микрообучения и принципа связи теории с практикой был разработан электронный обучающий курс (ЭОК), в котором темы, отведенные для самостоятельного обучения, были изложены с помощью лекций-тренажеров.

Технически лекция-тренажер реализована с помощью элемента Moodle «Лекция». Каждая лекция-тренажер содержит теоретический материал и тестовые задания. Прочитав порцию теоретического материала, студент автоматически переходит к выполнению тестового задания по этому материалу. При правильном выполнении задания студенту становится доступна следующая страница контента. Если задание было выполнено с ошибками, студенту открываются комментарии, содержащие пояснения, ссылки на глоссарий, контрпримеры, материалы предыдущих лекций. После прочтения комментариев студент имеет возможность выполнить еще одно подобное тестовое задание и затем переходит к следующей странице контента.

После прохождения лекции-тренажера студенту открывается контрольный тест на проверку знаний по материалам лекции. Проходя контрольный тест, студенты применяют полученные знания в уже знакомых ситуациях, так как задания контрольного теста проверяют усвоение того же материала, что и задания в лекциях-тренажерах. То, насколько правильно и быстро студент выполнил контрольный тест, говорит, в частности, о сформированности у него такого качества как оперативность знаний [10].

Анализ эффективности обучения с помощью лекций-тренажеров. В апробации лекций-тренажеров в рамках ЭОК по дисциплине «Теория вероятности» приняли участие 58 человек, разделенные на две группы: экспери-

ментальная (28 человек) и контрольная (30 человек). ЭОК состоит из трех модулей; содержание первых двух модулей в электронной обучающей среде для обеих групп было полностью идентичным. Обучение по третьему модулю проводилось по технологии «перевернутый класс»: теоретический материал в электронном курсе был разбит на 4 блока, после каждого блока студенты проходили контрольное тестирование на проверку знаний. Затем для обеих групп была проведена очная консультация по изученному материалу, после чего – письменная работа по проверке знаний.

При этом теоретический материал по третьему модулю для контрольной группы был, как и ранее, представлен в виде стандартных лекций. Экспериментальная группа изучала данный теоретический материал с использованием лекций-тренажеров. Контрольные тесты и задания для письменной проверочной работы были идентичны.

Целью эксперимента было проверить, оказывает ли форма подачи теоретического материала в виде лекции-тренажера положительное влияние на качество приобретаемых студентами знаний. Анализировались следующие показатели:

- прирост успеваемости студентов в части знаниевого компонента в третьем модуле по сравнению первыми двумя модулями как разница между средним баллом студента по 1-му и 2-му модулю и средним баллом по 3-му модулю;
- показатель оперативности знаний, который назовем коэффициентом оперативности, представляющий собой отношение балла, полученного студентом по i -му тесту, ко времени, затраченному студентом на прохождение i -го теста.

Наряду с влиянием на прирост успеваемости фактора «вид лекции» исследовалось также влияние фактора «посещение очной консультации» и совместное влияние этих факторов.

Математическая обработка результатов эксперимента. Рассмотрим влияние факторов «вид лекции» и «посещение очной консультации» на прирост успеваемости студентов. Средний прирост успеваемости у студентов экспериментальной группы – 2,69 балла, у студентов контрольной группы отрицательный прирост составил –2,87. Средний прирост успеваемости у студентов, посетивших консультацию, – 4,52, у не посетивших – отрицательный средний прирост составил –1,74.

Методами дисперсионного анализа были проверены гипотезы о влиянии факторов «вид лекции» и «посещения консультации» на прирост успеваемости. На основе полученных данных (табл. 1) гипотеза о влиянии фактора «посещение консультации» на прирост успеваемости отвергается. Гипотезы о влиянии фактора «вид лекции» и совместном влиянии факторов «вид лекции» и «посещение консультации» можно принять лишь на уровнях значимости более 0,229 и 0,149.

Таблица 1

Результаты проверки гипотезы о влиянии «вида лекций» и «посещения консультаций» на прирост успеваемости

Фактор	Значение статистики Фишера	p-value
Вид лекции	1,519	0,229
Посещение консультации	0,717	0,405
Вид лекции + посещение консультации	2,209	0,49

Несмотря на то, что средний прирост успеваемости у экспериментальной группы больше, чем у контрольной, не имеется достаточных оснований считать этот прирост вызванным использованием лекций-тренажеров. Такие выводы объясняются достаточно сильным разбросом баллов у студентов внутри каждой из групп по сравнению с общим числом испытуемых, поэтому планируется провести дальнейшие исследования на более репрезентативной выборке.

Перейдем к анализу оперативности знаний. На рисунке приведены результаты сравнительного анализа среднего времени работы над тестом-4 студентов, получивших одинаковые баллы в контрольной и экспериментальной группах. Студенты экспериментальной группы справляются с тестами быстрее при тех же результатах.

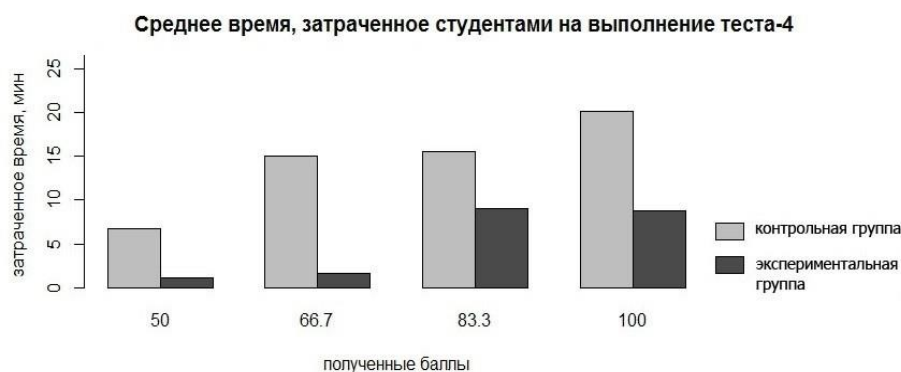


Рисунок. Средняя продолжительность работы над тестом-4

Аналогичная ситуация возникла с тестами 1–3. Дисперсионный анализ результатов всех контрольных тестов показал заметное положительное влияние фактора «вид лекции» на коэффициент оперативности. При этом посещение очной консультации и совместное действие факторов «вид лекции» и «посещение консультации» не оказало заметного влияния. Для примера приведем результаты вычислений для того же теста-4 (табл. 2).

Подводя итог, можно сказать, что в рамках данного ЭОК лекция-тренажер оказала доказанное выраженное положительное влияния на оперативность получаемых студентами знаний. Также имеются данные, свидетельствующие о положительном влиянии лекций-тренажеров и совместном положительном влиянии лекций-тренажеров и очных консультаций на качество знаний в целом.

Результаты проверки гипотезы о влиянии «вида лекций»
и «посещения консультаций» на коэффициент оперативности знаний для теста-4

Фактор	Значение статистики Фишера	p-value
Вид лекции	11,197	0.002
Посещение консультации	0,028	0.869
Вид лекции + посещение консультации	0,536	0.469

Заключение. Лекция-тренажер как одна из форм изложения учебного материала демонстрирует широкие возможности современных систем управления обучением для реализации многих педагогических принципов. Это позволяет рассчитывать на качественное дополнение и, более того, частичную замену традиционных форм обучения дистанционным электронным обучением без снижения качества образования.

Список литературы

1. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 // Российская газета.
2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: consultant.ru.
3. Miller G. A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information // Psychological review. 1956. Vol. 63, №. 2. P. 81.
4. Masie E. Nano-learning: Miniaturization of design // Chief Learning Officer. 2006. Vol. 5, №. 1. P. 17.
5. Mosel S. Self directed learning with personal publishing and microcontent // Micro-learning 2005 conference. Innsbruck. 2005.
6. Федосеев А. А. К вопросу об уменьшении объема порций учебного материала при электронном обучении // Информатика и ее применения. 2016. Т. 10, №. 3. С. 105–110.
7. Зимняя И. А. Учебная деятельность как специфический вид деятельности // Инновационные проекты и программы в образовании. 2014. № 1. С. 3–14.
8. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991. 480 с.
9. Мандель Б. Р. Современные инновационные технологии в образовании и их применение // Образовательные технологии. 2015. № 2. С. 27–48.
10. Лернер И. Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / гл. ред. Р. Д. Станковская; ред. Е. И. Соколова. М.: Знание, 1978. 48 с.

Roman V. Esin¹, Tatyana A. Kustitskaya²

¹e-mail: resin@sfu-kras.ru; ²e-mail: tkustitskaya@sfu-kras.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

E-LECTURE DRILL FOR INTENSIFICATION OF EDUCATION PROCESS

An example of implementation of microlearning and combining theory with practice principles are examined in the frame of e-lecture drill. An effectiveness of e-lecture drill as an instrument of student's knowledge quality improvement is analyzed using MANOVA methods.

Keywords: e-lecture drill, microlearning, combining theory with practice principle, e-learning, LMS Moodle.

УДК 004.02, 004.09, 378

К. Н. Захарьин

e-mail: kzhakharyin@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**РОЛЬ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПОСТРОЕНИИ
АДАПТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Рассмотрены особенности современного учебного процесса с точки зрения обеспечения его индивидуализации для обучаемых. При создании обучающих систем решение задачи обучения и адаптации обучения может выполняться с использованием учебных объектов. Концепция и характеристики учебных объектов позволяют обеспечить адаптивные характеристики учебного процесса, повысить вероятность достижения цели обучения.

Ключевые слова: учебный объект, свойства учебных объектов, адаптивный учебный процесс.

Одним из направлений перехода к инновационному социально ориентированному типу экономического развития России¹ является переход от системы массового образования, характерной для индустриальной экономики, к необходимому для создания инновационной социально ориентированной экономики, непрерывному индивидуализированному образованию для всех. В первую очередь это высокое качество содержания, достаточные темпы его актуализации и высокий уровень индивидуализации обучения. В концепции ФЦП развития образования на 2016–2020 гг.² указывается, что доля образовательных организаций высшего образования, в которых внедрены индивидуальные учебные планы на вариативной основе, в общем количестве образовательных организаций высшего образования, к 2020 г. должна составить 50 %.

Система обучения в отдельной образовательной организации, особенно в рамках сети организаций, характеризуется множеством обучаемых, обладающих различными психофизическими характеристиками и уровнем подготовки; разнообразием форм и технологий обучения; наличием сформированных по различным признакам групп обучаемых и т. д. В такой гетерогенной среде задача обучения является сложной, а ее решение не имеет универсального алгоритма решения. Вместе с тем технологи-

© Захарьин К. Н., 2018

¹ В соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р.

² Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 № 2765-р.

ческая модернизация образования направлена на определение того, что нужно изучать в конкретных условиях, на обеспечение поиска, извлечения, передачи и представления знаний.

В традиционном учебном процессе с участием педагога на последнем возлагается ответственность по планированию и оценке степени достижения учебных целей. В случае отсутствия педагога обучение становится процессом, который трудно поддается моделированию, а для его реализации информационные системы с детерминированной структурой становятся малопригодны. Развитие информационных технологий позволило рассматривать возможность использования в учебном процессе обучающих систем, ориентированных на самостоятельное использование обучающимися с опосредованным взаимодействием с педагогом.

Современные обучающие системы развиваются в направлении формирования разветвленной, ориентированной на конкретного обучаемого индивидуальной образовательной траектории. Этому направлению соответствует свойство адаптации обучающих систем и формирования соответствующей индивидуальной образовательной траектории, что предъявляет требования к структуре системы в зависимости от ее представления об объекте обучения и цели обучения. Особенностью таких обучающих систем является использование учебно-измерительных материалов особой структуры. Существующая практика разработки и использования учебно-измерительных материалов в адаптивных обучающих системах основана на объектном подходе. В качестве основной формы представления и обмена учебными материалами широко используется понятие учебного объекта (англ. *learning object*). Концепция учебных объектов была предложена в 1992 г. Вэйном Ходжинсом, который определил учебный объект как «любую сущность, цифровую или нет, которая может быть использована в одном или более контекстах, на который может быть сделана ссылка во время технологически обеспеченного обучения». Концепция учебного объекта, опираясь на объектно-ориентированный подход, заключается на том, что можно создавать независимые элементы образовательного контента, которые могут быть использованы в учебных целях в различном контексте.

Предполагается, что эти элементы самодостаточны, содержат внутри себя всю необходимую информацию и допускают связи с внешними объектами. Кроме того, они могут комбинироваться для формирования более крупных объектов. Так, в частности, выделяются малые и большие учебные объекты. В стандарте IEEE LOM под учебным объектом понимается всякая сущность, цифровая или не цифровая, которая может быть использована в процессе обучения. Такой подход подразумевает, что содержание учебного объекта формируется для достижения результата обучения в определенных условиях. Разработка содержания под конкретный резуль-

тат обучения входит в противоречие с принципом повторного использования учебного объекта в рамках других образовательных задач (другого контекста). Возникает известный парадокс возможности многократного использования¹.

Во многих научных группах (университеты США, научные проекты ЕС), занимающихся разработкой современных проектов в области расширения возможностей онлайн-образования, повышение уровня применимости учебных объектов решается за счет их детализации. Так, отдельно выделяются:

- малый объект – единичный учебный объект, не связанный с другими (например, единичное изображение, иллюстрация, определение и пр.);
- большой объект – множество учебных объектов, связанные с целью получения агрегированного учебного объекта (например, в виде веб-страницы).

Часто в обозначении такого объема используются следующие понятия: квант, кадр, статья, объект, единица знаний, структурная единица и т. п. Особенностью применения таких и им подобных обозначений является то, что они сами по себе не определяют минимальный объем учебно-измерительных материалов: количество информации в различных квантах, кадрах, статьях и т. п. может существенно различаться. Другой особенностью рассматриваемых обозначений является то, что для достижения запланированных результатов обучения они изначально рассчитаны на дальнейшее укрупнение. Так, набор квантов может образовывать отдельную тему, кадры объединяются в статьи, статьи в некоторые условные модули и т. д. В конечном счете минимальный объем учебно-измерительных материалов может включать несколько кадров, статей и т. д. Чаще всего только педагог, опираясь на свой опыт в своей предметной области, может определить количество информации, которое целесообразно предъявить обучаемому за один сеанс обучения. Обозначения такого рода целесообразно рассматривать в качестве инструмента педагога для разработки смысловой структуры своего образовательного ресурса и дальнейшей композиции учебных материалов в некоторую заранее заданную последовательность.

Можно рассматривать и другие свойства учебного объекта. Так, учебный объект ограничивает некоторую область понятий и их определений в соответствии с учебными целями, характеризуется авторским подходом к изложению входящих в него понятий. Имея разнородный состав, а также различную форму, обычно в сочетаниях текста, изображений, видео и звуковых материалов, учебные объекты используются, как первоначально, так и повторно, в различных учебных контекстах.

¹ Wiley D. The Reusability Paradox. OpenStax CNX. 25 мая 2013 г. URL: <http://cnx.org/contents/dad41956-c2b2-4e01-94b4-4a871783b021@19>.

Будучи созданными, учебные объекты интегрируются в систему управления обучением. Использование объектов в системе приводит к усложнению системы, необходимости согласования разнородных данных, координации подходов разработчиков, реализующих компоненты системы, на принципы их разработки, отладки, развертывания и функционирования. Как следствие, использование учебных объектов в информационных обучающих системах порождает большой объем данных, которые обладают большой потенциальной полезностью для получения выводов об эффективности учебного процесса. Например, данные об эффективности контента (Inferred Content Data) позволяют оценивать, насколько отдельные блоки содержания эффективно усваиваются группой обучающихся или отдельным студентом. Например, насколько быстро обучающийся переходит от одного раздела курса к другому или насколько точно проверочное задание соответствует содержанию обучения. Такой тип данных собирается и анализируется с помощью специальных алгоритмов и методов обработки информации такого рода.

Данные об эффективности обучаемого (Inferred Student Data) показывают: что именно запомнил студент из пройденного курса и на каком уровне; почему он дал неверный ответ – потому что не выучил, или забыл, или отвлекся, или вопрос был сформулирован некорректно; какова вероятность того, что студент успешно пройдет следующее задание; что он должен сделать, чтобы лучше подготовиться к предстоящему экзамену. Эти и другие вопросы о персональных учебных действиях обучаемого – ключевые для радикального повышения эффективности образовательного процесса, однако именно эти данные являются наиболее сложными для сбора и интерпретации.

Совокупность данных об обучаемом обеспечивают условия для формирования его модели. В свою очередь, для некоторого произвольно взятого обучаемого нам не известны точные структура и характеристики модели, а также и вид модели. Задача обучения ставится таким образом, чтобы обеспечить соответствующее поведение обучающей системы независимо от того, моделью какого вида задано поведение обучаемого.

Реализация разветвленной схемы решения задачи обучения позволяет повысить вероятность достижения цели обучения. Данная вероятность будет тем выше, чем больше будет задано вариантов последовательностей изучаемых понятий, ориентированных на различные классы обучаемых. Для этого множество вариантов последовательностей обучения должны задаваться в обучающей системе.

Таким образом, на основании изложенного использование концепции учебных объектов позволяет найти эффективные сценарии организации учебного процесса с учетом следующих факторов среды:

- нестационарные условия протекания учебного процесса, динамический характер модели обучаемого, что в условиях отсутствия доста-

точной информации о ее первоначальном состоянии затрудняет ее описание в последующем;

- сложность подготовки обучающих материалов, необходимых и достаточных для решения задачи обучения для отдельно взятого обучаемого;
- особенности восприятия, определяемые психо-физическим состоянием обучаемого в конкретный момент обучения.

Таким образом, содержание определенным образом составленного учебного объекта и реализованный в нем способ изложения учебного материала будут являться определяющими для достижения запланированных результатов обучения. В процессе работы обучающей системы может потребоваться актуализация содержания учебного объекта либо его адаптация под различные особенности обучаемых, что, как правило, сопряжено с различными трудностями. Также необходимо принимать во внимание, что концепция учебных объектов и сложившиеся подходы к их формированию не исключают и наличия множества авторов содержания, что также усложняет задачу актуализации.

Список литературы

1. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
2. Wiley D. A. Instructional use of learning objects. Agency for Instructional Technology, 2001.
3. Wiley D. Learning objects, content management, and e-learning // Content management for e-learning. Springer New York, 2011.

Kirill N. Zakharyin

e-mail: kzhakharyin@sfu-kras.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

THE LEARNING OBJECTS STATUS IN ADAPTIVE LEARNING PROCESS

The modern educational process is considered from the point of view for providing its individualization for trainees. While e-learning system development, the solution of the task of learning and adapting learning can be effectively performed using learning objects concept. The concept and characteristics of learning objects make it possible to provide adaptive characteristics of the learning process, increase the probability of achieving the goal of training.

Keywords: learning objects, learning objects properties, adaptive learning process.

УДК 378.146

Т. Н. Канашевич

e-mail: kanashevich77@gmail.com

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТОВ
УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Представлена пятикомпонентная процессуальная модель мониторинга результатов учебной деятельности студентов. Дана характеристика каждому компоненту и предложена методика осуществления мониторинга результатов учебной деятельности студентов, апробация которой проходила в Белорусском национальном техническом университете.

Ключевые слова: мониторинг, учебная деятельность, процессуальная модель, методика.

Для получения наиболее высокого результата учебной деятельности целесообразно систематически выявлять степень соответствия образовательного процесса критериям качества, чему способствует проведение мониторинга учебных достижений обучающихся. Мониторинг результатов учебной деятельности студентов как процесс связан с определением: цели; участников и характера их деятельности, результаты которой отслеживаются; методов, форм и средств, гарантирующих объективную оценку.

Основной целью мониторинга результатов учебной деятельности студентов является отслеживание и анализ динамики результатов их учебной деятельности. В учреждении высшего образования мониторинг может рассматриваться как инструмент определения и стимулирования эффективности учебной деятельности студентов.

Осуществление мониторинга результатов учебной деятельности студентов является целесообразным при решении следующих задач:

- выявление актуального уровня подготовки студентов по учебной дисциплине;
- отслеживание динамики учебных достижений студентов при изучении данной дисциплины;
- прогнозирование уровня учебных достижений при изучении данной или смежной учебной дисциплины;
- определение существующих содержательных и методических проблем преподавания рассматриваемой учебной дисциплины.

Для осуществления мониторинга результатов учебной деятельности студентов нами создана процессуальная модель, которая состоит из пяти

компонентов: организационного, эмпирического, аналитического, демонстрационного и коррекционного. При использовании данной модели мониторинг результатов учебной деятельности предполагает долгосрочное наблюдение, накопление и систематизацию данных. Компоненты предложенной модели, с одной стороны, последовательно (линейно) связаны между собой, что позволяет однозначно установить порядок выполняемых действий при организации и осуществлении мониторингового процесса. С другой стороны, связь между компонентами представляет собой однородные витки многоуровневой спирали, что позволяет сделать вывод о том, что процесс реализуется при использовании одних и тех же действий в течение нескольких взаимосвязанных образовательных этапов, и результаты, полученные на предыдущем его уровне (этапе), могут быть учтены на как последующем уровне этого процесса, так и на эквивалентном уровне другого мониторингового процесса со схожими условиями (рисунок).

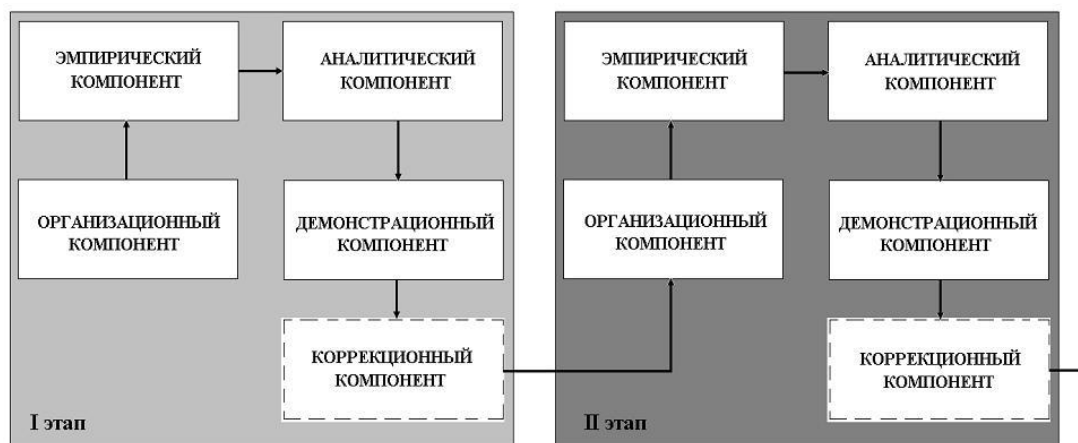


Рисунок. Процессуальная модель мониторинга результатов учебной деятельности студентов

Рассмотрим более подробно каждый из компонентов предложенной процессуальной модели.

Организационный компонент включает определение объекта и предмета мониторинга, необходимых процедур, а также выбор соответствующего инструментария (пакет измерителей, при помощи которых будет происходить сбор информации: анкеты, комплекты тестовых заданий, диагностические опросники, шкалы измерения; программные средства математической обработки информации) и сроков проведения.

Эмпирический компонент предполагает сбор информации о студенте с использованием таких методов как: работа с предоставленными при поступлении в учреждение высшего образования документами, наблюдение, анкетирование, тестирование. Для осуществления мониторинга результатов учебной деятельности студентов по итогам вступительной кампании актуальной является следующая информация: средний балл аттестата об общем среднем обра-

зовании, балл централизованного тестирования. Эмпирический компонент также направлен на определение, насколько качественно организована учебная деятельность студента и является ли она эффективной. Для решения данной задачи целесообразно осуществить дополнительный (промежуточный) контрольный этап при использовании метода тестирования.

Аналитический компонент модели мониторинга результатов учебной деятельности студентов обеспечивает обработку, систематизацию и анализ полученной информации, а также на ее основе:

- определение актуальных проблем изучения учебной дисциплины для данного контингента студентов;
- разработку рекомендаций, позволяющих корректировать целевые установки, структуру содержания обучения, выбор дидактических материалов и методики обучения для повышения качества образования студентов;
- прогнозирование учебных достижений студентов в процессе изучения данной или смежной дисциплины;
- создание банка данных для получения возможности осуществления сравнительного анализа при определении эффективности методики обучения, дидактических средств.

Демонстрационный компонент обеспечивает предъявление полученной и обработанной информации заинтересованным лицам: в деканат соответствующего факультета и учебно-методическое управление университета с целью использования ее для повышения качества организации образовательного процесса студентов; на кафедры для совершенствования методического инструментария преподаваемой дисциплины (методы и средства обучения) и коррекции содержания; собственно студентам для осознанного управления ими своей учебной деятельностью.

На основании полученных сведений и рекомендаций на факультетах организуется коррекционная работа по устранению выявленных недостатков образовательного процесса. Данная деятельность предусмотрена в рамках коррекционного компонента, который в структуре процессуальной модели мониторинга результатов учебной деятельности на рисунке отмечен штриховой линией, поскольку коррекционная работа только определяется результатами мониторинга, а осуществляется в рамках основного образовательного процесса.

Методика проведения мониторинга результатов учебной деятельности студентов. Значимость проведения мониторинга результатов учебной деятельности студентов при использовании данных о входном уровне подготовки, результатах промежуточного, тематического и итогового контроля обусловлена несколькими причинами.

Во-первых, информация о входном уровне подготовки студентов позволяет повысить эффективность организации и планирования обучающей и учебной деятельности.

Во-вторых, осуществление промежуточного контроля качества усвоения студентами учебного содержания предоставляет возможность раннего выявления контингента студентов, не успевающих усвоить программный материал, обеспечивает преподавателя объективной информацией о компонентах образовательного процесса, нуждающихся в коррекции.

В-третьих, результаты промежуточного контроля знаний студентов позволяют выделить наиболее успешных студентов, проведение специальной работы с которыми поможет им реализовать себя и в научно-исследовательской деятельности.

В-четвертых, анализ полученных результатов способствует своевременному принятию грамотных управленческих решений, основанных на реальных фактах.

Осуществление мониторинга результатов учебной деятельности особенно актуальным является при изучении студентами базовых для получаемой специальности дисциплин. Качественное усвоение этого материала способствует более продуктивному изучению специальных дисциплин, в связи с чем целесообразно проводить мониторинг результатов учебной деятельности с момента начала обучения в учреждении высшего образования. На основании анализа учебного плана и образовательного стандарта специальности важно определить те учебные дисциплины, которые составляют основу специальной подготовки будущего специалиста.

Актуальной информацией о результатах учебной деятельности по выбранной учебной дисциплине являются сведения, позволяющие оценить готовность студентов к усвоению учебного содержания, определенного учебной программой, – «входной» уровень. К таким сведениям относится уровень подготовки по конкретной учебной дисциплине или учебному предмету, на основе знания которого происходит дальнейшее обучение (например, балл централизованного тестирования) в совокупности с оценкой общего уровня обученности (средний балл аттестата об общем среднем образовании) и иные сведения по усмотрению заведующих кафедрами, преподавателей (условия проживания, возраст, образование и т. п.).

Данные сведения позволяют определить различия в уровне подготовки студентов разных лет поступления, выбрать наиболее эффективные методы взаимодействия преподавателя и студентов для достижения максимально возможных результатов или рационального пути достижения заданных результатов. Получение этой информации возможно на основе анализа документов, предоставляемых абитуриентами при поступлении в учреждение высшего образования.

Для осуществления более качественного и объективного анализа эффективности учебной деятельности обучающихся целесообразно проведение независимой проверки – контрольного среза. Для этого мероприятия следует разработать специальный диагностический инструментарий, кото-

рый позволит оценить уровень овладения учебным содержанием, с одной стороны, и определить пробелы в знаниях и возможные причины их появления, чтобы провести коррекционную работу, с другой стороны.

Анализ и сопоставление ряда полученных данных, в том числе результатов независимого промежуточного контрольного среза, позволит получить информацию о динамике результатов учебной деятельности, оценить ее эффективность, предупредить неуспеваемость студента.

Таким образом, мониторинг результатов учебной деятельности студентов включает следующий комплекс процедур: 1) определение учебной дисциплины, при изучении которой будут отслеживаться результаты учебной деятельности, выявляться специфика ее содержания, прогнозироваться наиболее вероятные результаты обучения; 2) сбор актуальной информации о результатах учебной деятельности студентов на разных этапах обучения, условиях ее организации; 3) подготовка и проведение промежуточного (независимого) контроля учебных достижений студентов; 4) анализ и сопоставление результатов учебной деятельности на протяжении всего времени изучения дисциплины в учреждении высшего образования; 5) оценка эффективности учебной деятельности, разработка рекомендаций по ее корректировке.

Для проверки предлагаемой нами методики мониторинга результатов учебной деятельности студентов был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие 473 студента и 14 преподавателей Белорусского национального технического университета. Наличие положительной динамики учебных достижений при изучении математики и физики у студентов экспериментальной группы, высокий уровень эффективности их учебной деятельности, а также существенные отличия этих показателей от соответствующих показателей контрольной группы позволяет нам сделать вывод о продуктивности осуществления мониторинга результатов учебной деятельности студентов при использовании предложенной методики.

Tatyana N. Kanashevich

e-mail: kanashevich77@gmail.com

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE ORGANIZATION OF THE PROCESS OF MONITORING THE RESULTS' OF STUDENTS' ACADEMIC ACTIVITY

The article presents a five-component procedural model for monitoring the results' of students' learning activities. A characteristic of each component is given and a methodology for monitoring the results learning activities of students' is proposed, which was tested at the Belarusian National Technical University.

Keywords: monitoring, educational activity, procedural model, methodology.

УДК 378.147

Д. В. Капулин¹, П. А. Русских²¹e-mail: kapulin@gmail.com; ²e-mail: poulheria@mail.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
В СРЕДЕ LMS MOODLE**

Рассмотрены методы и средства персонализации процесса обучения в среде LMS Moodle. Предложенные подходы для реализации образовательных траекторий ориентированы на индивидуальные особенности восприятия информации обучающимися.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, электронное обучение, электронные курсы, Moodle, адаптивный подход к обучению.

Современные тенденции развития электронного обучения определяют необходимость разработки и внедрения адаптивных обучающих сред и ресурсов. Под адаптивными образовательными ресурсами в электронной среде понимаются электронные образовательные ресурсы, предоставляющие студенту персональное образовательное пространство, наполненное учебным контентом, «подстраиваемым» под индивидуальные характеристики обучающихся и обеспечивающие их необходимой информацией [1].

Основы адаптивного электронного обучения были заложены в середине XX в. Так, в 1960 г. Н. Краудером был предложен алгоритм разветвленного программированного обучения [2]. Особенностью данного подхода является введение индивидуальных путей прохождения учебного материала. Следующий этап развития адаптивного электронного обучения связан с использованием гипертекстовых и мультимедийных технологий, которые, по существу, стали базовой технологической платформой образовательного контента [3]. Модель DCM (Dynamic Content Model) основана на широко используемом инструменте для организации и представления знаний – карте понятий (Concept Map). Для формирования индивидуальных образовательных траекторий материал дисциплины подвергается системному анализу с целью выделения ключевых понятий и формирования из них словаря изучаемой предметной области в виде иерархии понятий [4].

Иерархическая структура (дерево понятий) курса, направленного на изучение основ объектно-ориентированного анализа и проектирования, приведена на рис. 1. Иерархия отражает основные понятия технологии проектирования объектно-ориентированных автоматизированных систем

с использованием унифицированного языка моделирования UML. Рассмотрим принципы построения адаптивного электронного образовательного ресурса (АЭОР), разработанного в соответствии с деревом понятий рис. 1. Для изучения материала следует выполнить обход дерева понятий в глубину, что означает изучение материала каждой вершины графа. При этом каждой вершине соответствуют три варианта изложения теоретического материала, не отличающиеся по содержанию, но имеющие различия по виду представления материала. Материалы могут иметь отличия при рассмотрении учебных примеров, программного кода, предназначенного для решения одной и той же задачи и т. п. Глубина изложения каждого понятия также может отличаться, но при этом форма представления (текст, видео, аудио) остается одинаковой для всех вариантов с целью соблюдения принципа однородности. Каждый вариант изложения не должен содержать избыточных знаний по отношению к другому варианту, что позволяет считать их эквивалентными с точки зрения раскрытия понятия. Таким образом, разработанный АЭОР содержит 30 различных вариантов изложения теоретического материала, соответствующих каждой вершине дерева понятий дисциплины.

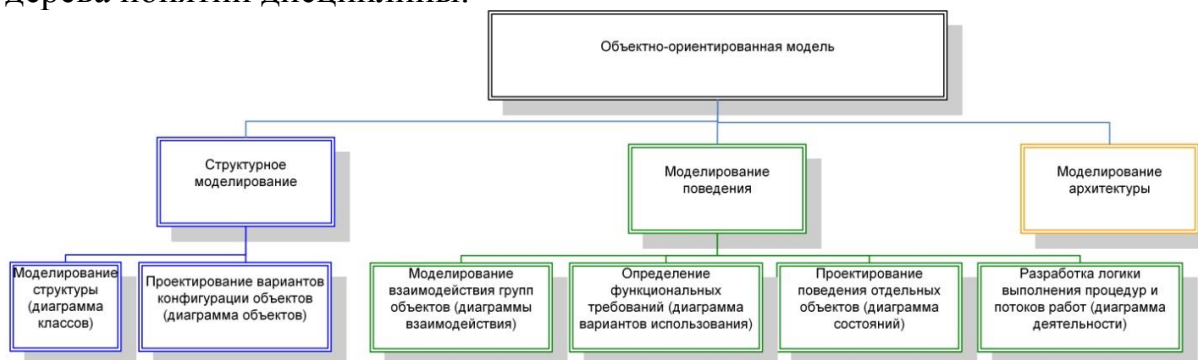


Рис. 1. Иерархия (дерево) понятий/термов

Схематически знания представляются в виде термов (совокупности понятий), которые, в свою очередь, состоят из компонент двух типов: образовательные ресурсы (*Learning Resources*) и контрольные мероприятия (*Evaluations*). Карта знаний дисциплины (*Knowledge Map*) содержит все доступные учебные модули. Метками T_i обозначаются термы, соответствующие тому или иному понятию, R_i – образовательные ресурсы, E_i – контрольные мероприятия. Изучение материала каждого терма заканчивается контрольно-измерительным мероприятием (тестом).

В начале изучения дисциплины обучающийся находится в T_1 и изучает материал в варианте изложения R_1 (рис. 2). После изучения текущего материала для получения доступа к следующему разделу T_2 ему следует выполнить тестирование, по результатам которого происходит либо автоматический переход на изучение материала следующего терма, либо,

в случае провального тестирования (результат теста содержит менее 60 % правильных ответов), ему предлагается изучить материал в другом варианте изложения, ранее не доступном (R2 на рис. 2) Таким образом происходит изучение отдельных понятий и термов, при этом автоматически формируются индивидуальные образовательные траектории, включающие в себя такие варианты представления материала, которые, исходя из результатов тестирования, являются для каждого обучающегося наиболее эффективными в контексте усвоения материала дисциплины. Банк тестовых заданий является единым для каждой вершины, вне зависимости от вариантов изложения теоретического материала. Такой подход гарантирует объективность текущего контроля при соблюдении условий однородности и эквивалентности вариантов изложения материалов термов/понятий, а также достаточном наполнении банка тестовых заданий.

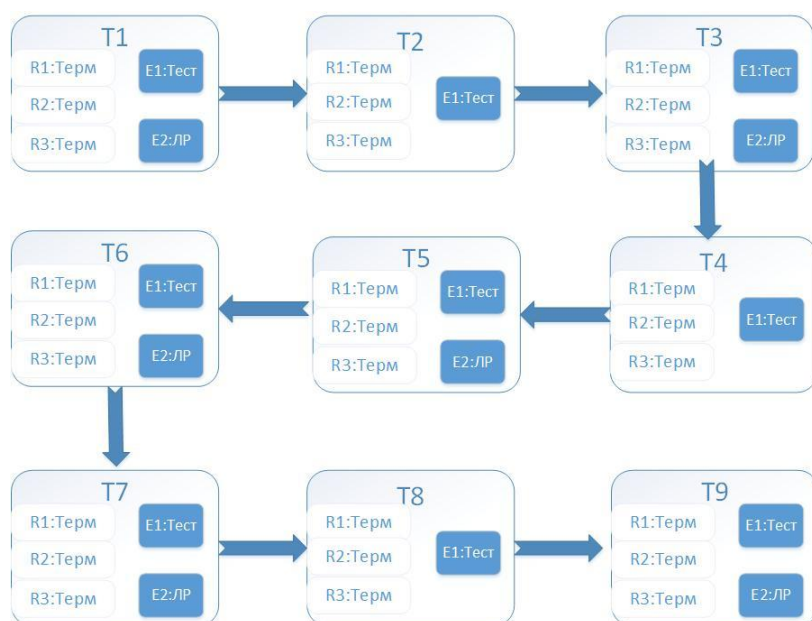


Рис. 2. Карта обучения

Технологической особенностью рассматриваемого АЭОР, разработанного в широко распространенной среде LMS Moodle, является полное сокрытие элементов курса, которые обучающийся не прошел или не успел пройти (не получил к ним доступа). Изначально, при открытии курса, обучающемуся доступна только метаинформация о дисциплине и вводный раздел, в котором представлен материал в единственном варианте изложения в виде элемента курса типа «Лекция». По мере обхода дерева понятий студенту становятся доступны для изучения новые варианты изложения материалов термов/понятий, попытки тестирования (в том числе и завершённые), но при этом также остаются скрыты как условия доступа к другим элементам АЭОР, так и сами элементы. Таким образом реализуется механизм автоматической навигации по дереву понятий дис-

циплины. Выполнение лабораторных работ не является обязательным условием для перехода к закрытому терму. Учащийся может вернуться в уже изученный раздел для выполнения лабораторной работы. Пример траектории студента по карте обучения: (T1R1, T1E1, T1R2, T1E1, T2R2, T2E1, T2R3, T2E1, T3R3, T3E1, T1E2, T3E2, T4R3, T5R3 и т. д.).

В отличие от обучающегося преподавателю доступен полный инструментарий по редактированию элементов АЭОР, включая настройку условий переходов между вариантами изложения, уровни прохождения тестов и т. д. Разница между вариантами отображения материалов АЭОР позволяет скрыть от обучающегося неиспользуемый материал, не угрожает курс излишней детализацией, а также не позволяет использовать журнал оценок LMS Moodle для несанкционированного доступа к элементам АЭОР [5; 6].

Разработанный АЭОР введен в опытную эксплуатацию в учебном процессе Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета (г. Красноярск). Число студентов, участвующих в апробации курса – 63, из них 58,7 % прошли полностью курс, 30 % не приняли участие, 21,3 % курс изучили не в полном объеме. При анализе результатов апробации были измерены: длительность изучения каждого терма (в случае если студент изучал несколько вариантов изложения измерялось общая длительность), время прохождения тестирования по каждому терму (при повторном тестировании выбирается максимальное время), а также оценивались тестирование и выполнение лабораторных заданий. Полученные статистические данные были проанализированы на аномальные значения для корректировки технических ошибок, выполнения корреляционного и линейного регрессионного анализа. Результаты анализа свидетельствуют о наличии сильной связи между длительностью изучения терма и оценкой за терм (рис. 3), также наблюдается зависимость оценки за терм от количества переходов между вариантами изложения материала.

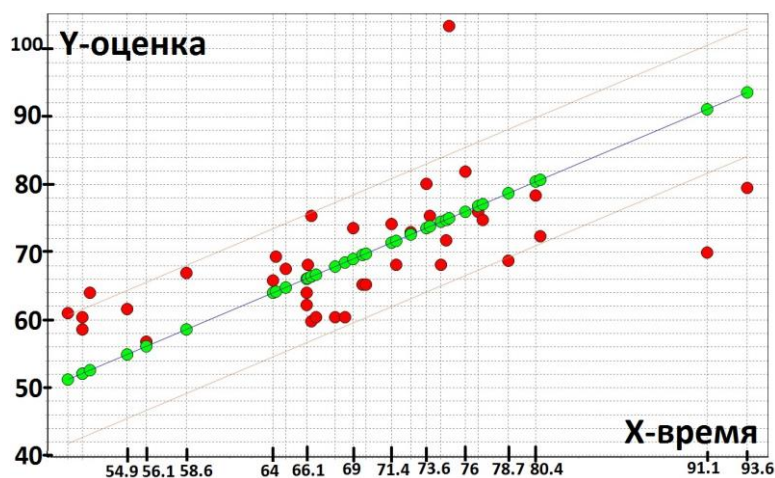


Рис. 3. Диаграмма рассеяния, где X (время изучения терма) и Y (оценка за терм)

Из анализа полученных результатов можно сделать выводы об эффективности АЭОР в части упорядочивания самостоятельной работы студентов, повышении эффективности самостоятельного изучения теоретического материала. Следует отметить общую зависимость полученных положительных оценок от продолжительности изучения материалов курса и длительности тестирования, повышение объективности и оперативности оценки результатов учебного процесса. Предложенный подход к реализации адаптивных электронных обучающих ресурсов в среде LMS Moodle можно рекомендовать к применению в учебном процессе в случае прохождения обучающимися различных видов практик, а также при реализации контактной работы в условиях переноса части учебной работы в электронную среду с целью снижения трудоемкости работы преподавателей без потери эффективности учебного процесса.

Список литературы:

1. Адаптация математического образовательного контента в электронных обучающих ресурсах / Ю. В. Вайнштейн, В. А. Шершнева, Р. В. Есин, Т. В. Зыкова // Открытое образование. 2017. Т. 21, № 4.
2. Краудер Н. А. О различиях между линейным и разветвленным программированием // Программированное обучение за рубежом: сб. ст. / под ред. И. И. Тихонова. М.: Высш. шк., 1968. С. 58–67.
3. Engelbart D. C. Toward Augmenting the Human Intellect and Boosting our Collective IQ // Communications of the ACM. 1995. Vol. 38, № 8. P. 30–33.
4. Силкина Н. С., Соколинский Л. Б. Обзор адаптивных моделей электронного обучения // Вестн. ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. 2016. Т. 5, № 4. С. 61–76. DOI: 10.14529/cmse160405.
5. Опыт использования веб-ориентированной среды Moodle в обучении математике студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода / Т. В. Зыкова, Т. В. Сидорова, В. А. Шершнева, Г. М. Цибульский // Информатика и образование. 2013. № 5 (244). С. 37–40.
6. Корень А. В. Особенности разработки учебных курсов с использованием электронной образовательной среды Moodle // Науковедение. 2013. № 1 (14).

Denis V. Kapulin¹, Polina A. Russkikh²

¹e-mail: kapulin@gmail.com; ²e-mail:poulheria@mail.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PERSONALIZATION OF THE LEARNING PROCESS BY USING LMS MOODLE

The article discusses the methods and means of personalization of the learning process in the LMS Moodle environment. The proposed approaches for the implementation of individual educational trajectories, focused on the individual characteristics and needs of students.

Keywords: e-learning, e-learning courses, Moodle, adaptive approach to learning.

УДК 378.02

И. Н. Кирко¹, В. П. Кушнир²¹e-mail: ikirko@rambler.ru; ²e-mail: vpkushnir@mail.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО КУРСА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА
ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»**

Представлены результаты работы по созданию адаптивного электронного образовательного курса (АЭОК) на базе LMS Moodle. В рамках АЭОК «Программно-аппаратные средства защиты информации» реализовано индивидуальное обучение в соответствии с траекториями, которые определяются успеваемостью студента, его способностями и потребностями.

Ключевые слова: адаптивные технологии, среда обучения, защита информации, средства навигации.

Современная концепция открытого образования предполагает многоуровневый характер обучения с возможностью построения индивидуальной траектории, т. е. на данном этапе развития учебного процесса становится уже недостаточным обеспечение дисциплины просто электронным обучающим курсом (ЭОК). К качеству и уровню сложности ЭОК также предъявляются повышенные требования, которые учитывают уровень знаний студента на начальном, промежуточном и конечном этапах подготовки. Таким образом, одной из актуальных задач современного преподавателя высшего учебного заведения становится создание адаптивного электронного ресурса как средства организации и реализации учебного процесса [1]. Для реализации АЭОК мы воспользовались платформой LMS Moodle, которая является базовой в СФУ.

В рамках подготовки студентов направление 10.03.01 «Информационная безопасность», профиль 10.03.01.01 «Безопасность компьютерных систем», нами спроектирована, разработана и внедрена на базе платформы LMS Moodle среда открытого обучения дисциплине Б1.Б.6 «Программно-аппаратные средства защиты информации».

Учебные материалы, предназначенные для формирования знаниявого компонента в АЭОР, представлены в трех редакциях. Каждая редакция имеет идентичное содержание, но разный объем в части, касающейся конкретизации излагаемой теории, разъяснения основных понятий рассматриваемой темы, количества примеров. Такой подход необхо-

дим для адекватного понимания студентами с разным уровнем знаний научного содержания понятий дисциплины и адаптации курса к потребностям каждого студента.

Дисциплина посвящена изучению существующих программно-аппаратных средств защиты компьютерной информации и автоматизированных систем в защищенном исполнении. В ходе изучения дисциплины студенты получают знания о современных средствах криптографической

и программно-аппаратной защиты информации и приобретают навыки, необходимые для практического администрирования защищенных компьютерных систем с применением современных сертифицированных средств защиты информации.

Формируемые в результате изучения дисциплины компетенции обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы высшего образования. В соответствии с образовательными стандартами студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации (ПК-1);
- способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации (ПК-6);
- способностью осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности (ПК-9).

Студент также должен получить соответствующие знания, умение, навыки и опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

В разработанном АЭОК «Программно-аппаратные средства защиты информации» рассмотрены вопросы безопасности межсетевого взаимодействия, основные виды вредоносных программ, удаленные сетевые атаки и организация защиты от них. Изложены методы организации атак и основные тенденции их развития. Описаны основные технологии межсетевых экранов, их оценка и тестирование. Проанализированы методы построения систем обнаружения вторжений. Рассмотрены проблемы защиты компьютерной сети при организации удаленного доступа, построение и функционирование виртуальных ведомственных сетей, а также

современные отечественные и зарубежные средства защиты компьютерной информации.

Ресурс АЭОК содержит шесть разделов, восемнадцать тем, трехуровневый теоретический и тестовый материал, презентации, задания по каждой теме, список основной и дополнительной литературы, лабораторные и практические работы, билеты к зачету, глоссарий, список законов и нормативных актов, пять тематических сайтов, новостной форум. Новостной форум связан с использованием социальных сетей в качестве образовательного ресурса [2].

На начальном этапе индивидуальная траектория обучения в АЭОР определяется результатами входного тестирования обучающегося, направленного на выявление уровня его остаточных знаний по дисциплинам, предшествующим дисциплине «Программно-аппаратные средства защиты информации».

Входное тестирование проводится средствами LMS Moodle, используя элемент «Тест». В случае успешного прохождения тестового задания (не менее 50 % правильных ответов) автоматически, используя средства навигации LMS Moodle, открыт доступ студенту к теоретическому материалу по первому разделу.

Учебный материал представлен в традиционной текстовой форме (документ в формате pdf) и дополняется презентацией в формате MS PowerPoint.

Теоретический материал каждого раздела разбит на три уровня редакции. Первоначально уровень редакции, доступный обучающемуся, равен 1.

После ознакомления с теоретическим материалом по разделу с уровнем 1 студент выполняет текущее тестирование по нему. При успешном прохождении тестового задания (не менее 80 % правильных ответов) студенту становится доступен учебный материал следующего раздела. В противном случае средства навигации Moodle LMSio предлагают ознакомиться с теоретическим материалом данного раздела с уровнем 2 и повторно пройти тестирование. Если показатель тестирования на втором уровне менее 60 %, студенту предлагается третья редакция теоретического материала с повторным тестированием. Для его успешного прохождения и перехода к следующему разделу необходимо набрать более 40 % правильных ответов, иначе система предлагает обратиться за дополнительной консультацией к преподавателю. После контакта с преподавателем студенту предоставляется возможность выполнить тест повторно.

Таким образом, при первоначальном изучении теоретического материала по тематическому разделу студенту доступна только одна из форм представления материала с уровнем 1 (остальные два заблоки-

рованы). При неудовлетворительном прохождении тестирования по разделу с уровнем 1 последовательно открывается доступ к остальным уровням. Аналогично реализованы автоматические переходы между всеми разделами дисциплины.

Автоматизированные контрольно-измерительные материалы (тестовые задания по учебным материалам раздела) включают в себя следующие типы вопросов: «множественный выбор», «на соответствие», «верно-неверно», «выбор пропущенных слов», «вычисляемый», «числовой ответ».

Компоненты АЭОР по формированию умений реализованы в виде элементов LMS Moodle «Задание». Умения проверяются посредством выполнения «Задания» после каждой темы курса. Задания представлены в виде перечня вопросов, которые студенты должны реализовать в форме отчета и выслать преподавателю. Преподаватель анализирует представленный отчет и присылает на него рецензию.

Выполнения заданий является важным элементом подготовки студентов и имеет целью развитие у обучающихся умений исследовательской, конструкторской и проектной работы, личное получение автором работы аналитических, практических, научных результатов с использованием знаний, приобретенных в процессе изучения теоретического курса и самостоятельно.

Темы заданий актуальны, соответствуют специализации и уровню учебной подготовки студентов. Выполненные задания должны обладать тематической и логической завершенностью и быть направлены на решение теоретической либо практической задачи. Выбор тем и вопросов заданий, как правило, осуществляется таким образом, чтобы максимально использовать результаты, полученные в процессе изучения данного раздела дисциплины. Оценка выполнения задания заносится в электронный журнал преподавателя и учитывается при выставлении итоговой оценки за семестр.

Среда АЭОК по дисциплине «Программно-аппаратные средства защиты информации» обеспечивает индивидуальный неограниченный доступ студентов в течение всего периода обучения и не зависит от их местонахождения. Преподаватель и студент имеют возможность ознакомиться с результатами тестирования, просмотреть даты отправки сообщений, сроки сдачи заданий и тестов, время обращения к любому компоненту среды. Мощная система учета и отслеживания активности участников позволяет в любой момент увидеть как полную картину, так и детальную информацию по каждому элементу электронного ресурса [3]. Апробация семестрового курса проводилась в течение четырех семестров, включала контрольные и экспериментальные группы. Журнализация, использование методов математической статистики средствами

платформы LMS Moodle при работе в среде АЭОК «Программно-аппаратные средства защиты информации» экспериментально показывают повышение уровня подготовки будущих специалистов в области информационной безопасности.

Список литературы

1. Кирко И. Н., Кушнир В. П., Сомова М. В. Разработка адаптивных образовательных ресурсов для профильных специальностей. Информация и образование: границы коммуникаций INFO'16. 2016. № 8 (16). С. 68–70.
2. Темербекова А. А., Байгонакова Г. А. Практика использования социальных сетей в качестве инновационного образовательного ресурса. Информация и образование: границы коммуникаций INFO'17. 2017. № 9 (17). С. 63–66.
3. Кирко И. Н., Кушнир В. П. Среда открытого обучения дисциплине «Программно-аппаратные средства защиты информации» на базе платформы LMS Moodle // Вестн. КГПУ им. В. П. Астафьева. 2016. № 1 (35). С. 53–56.

Irina N. Kirko¹, Victor P. Kushnir²

¹e-mail: ikirko@rambler.ru; ²e-mail: vpkushnir@mail.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

PECULIARITIES OF THE ADAPTIVE COURSE ORGANIZATION OF THE DISCIPLINE «SOFT AND HARD-WARE MEANS OF INFORMATION SECURITY»

In the given article we represent the results of our work on adaptive electronic education course (AEEC) on the LMS Moodle base. Within the frames of AEEC «Soft and hardware means of information security» we have realized individual education in correspondence to the trajectories, which define the student's level of success, and to his demand and abilities.

Keywords: adaptive technologies, education environment, information security, navigation means.

УДК 378.147

Е. А. Конопко

e-mail: katar_for@mail.ru

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

**СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
КАК ЭЛЕМЕНТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Открытое образование на базе технологий дистанционного обучения позволяет экономить основные ресурсы, соответственно, относится к технологиям ресурсосбережения. Рассмотрены основные понятия и системы дистанционного обучения как элемент ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: дистанционное обучение, открытое образование, ресурсосберегающие технологии.

Современный процесс образования на любых уровнях уже более двух десятков лет невозможно представить без информационных технологий. Однако следует отметить, что внедрение так называемых новых образовательных технологий и инструментов их реализации невозможно без применения информационных технологий и их разновидностей, ставших уже традиционными. Дистанционное или открытое образование стало неотъемлемой частью традиционного образовательного процесса и находит свое отражение в учебно-методических и научных изданиях, а также регулируется нормативно-правовыми и законодательными актами.

Свое исследование нам хотелось бы начать с определения «открытое образование» и выяснить, что в настоящее время под ним понимается. Основываясь на термине «открытый», понятие подразумевает всеобщую доступность к образовательным услугам. Создание и внедрение открытых образовательных ресурсов становится основой открытости образования.

В интернет-энциклопедии «Википедия» можно найти следующее определение: «Открытое образование – это образование без академических требований к поступлению и обычно предполагается, что обучение проходит онлайн» [1]. Следовательно, онлайн-обучение – это не что иное, как применение дистанционных технологий, т. е. образовательных технологий, которые реализуются на расстоянии (общение преподавателя и обучаемого) с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, т. е. открытое образование – это и есть система дистанционного обучения, только с иными правами доступа.

С момента появления дистанционных технологий в системе образования их применение как эффективного средства обучения в различных формах было предметом исследований многих психологов и педагогов на протяжении двух последних десятилетий. Однако научных работ, в которых рассматривались бы методические особенности организации открытого образования на базе дистанционных систем обучения пока недостаточно.

В одной из опубликованных ранее научных статей нами проанализированы и описаны системы открытых образовательных технологий, применяемых в образовательных организациях, отвечающие нашим интересам в соответствии с принадлежностью к свободному программному обеспечению, а также обладающими следующими основными характеристиками:

- обеспечением авторизованного доступа;
- безопасностью;
- модульностью;
- надежностью в эксплуатации;
- соответствию стандартам;
- удобству в администрировании и использовании;
- стоимостью программного обеспечения, сопровождения и аппаратной части.

Рассмотренные нами электронные системы управления обучением – это IT-решение для предоставления всем обучаемым дистанционного доступа к электронным учебным материалам и контроля эффективности обучения, управления документооборотом и отчетностью по тренинговым программам, реализации учебных мероприятий в режиме online. Такие системы позволяют организовывать полный цикл электронного и дистанционного обучения. К ним относятся:

- A-Tutor;
- Claroline (Classroom Online);
- DodeboLMS;
- Dokeos;
- Efront e-Learning platform;
- ILIAS Open Source LMS;
- LON-CAPA;
- Moodle – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment;
- OLAT;
- SAKAI;
- The Manhattan Virtual Classroom.

Нами, наряду со многими исследователями этой проблемы, были выявлены основные недостатки многих систем, которые можно разделить на три основные группы в связи с отсутствием поддержки русского

языка, возможности электронного документооборота и российских сертификатов по защите информации [2].

В свою очередь, мы хотели бы рассмотреть применение дистанционных образовательных систем с позиции ресурсосбережения. К ресурсам можно отнести следующие компоненты: энергия; тепло; вода; кислород; сырье (древесина, металл); здоровье; финансы (материальные ресурсы); время; площадь (место); интеллект (умственные затраты) и др.

Ресурсосбережение – одна из наиболее актуальных как российских, так и европейских проблем, это залог успешного развития общества сегодня и в будущем. От результатов решения этой проблемы зависит уровень жизни граждан страны, место страны в ряду развитых стран мира. Информационные технологии также являются частью энергосберегающих, экологических и безопасных технологий [3]. Ресурсосберегающие технологии в настоящее время практически не используются в российских образовательных организациях. Изучение ресурсосберегающих информационных технологий, возможностей их применения в профессиональной педагогической деятельности является актуальной на сегодня задачей.

Для решения выше поставленной задачи необходимо: изучение понятия и классификации ресурсосберегающих технологий, рассмотрение европейского и российского опыта ресурсосбережения; представление особенностей применения ресурсосберегающих технологий в образовательном процессе; разработка и апробация модели образовательного процесса на основе современных ресурсосберегающих технологий (изучение теоретических источников в области ресурсосбережения и анализ собранного материала).

Внедрение и использование систем дистанционного обучения в рамках ресурсосбережения можно определить с позиций положительных аспектов:

Дистанционное обучение позволяет:

- снизить затраты на проведение обучения (не требуется затрат на аренду помещений, поездок к месту учебы как учащихся, так и преподавателей и т. п.);
- сократить время на обучение (сбор, время в пути);
- участнику самостоятельно планировать время, место и продолжительность занятий;
- проводить обучение большого количества человек;
- повысить качество обучения за счет применения современных средств, объемных электронных библиотек и т. д.
- создать единую образовательную среду (особенно актуально для корпоративного обучения) [1].

Для организации индивидуальной образовательной траектории студентов использованы гипертекстовая технология и средства мульти-

медиа. Дистанционные курсы построены с учетом требований к структуре курсов дистанционного обучения. Каждый раздел (тема) курса может включать теоретические материалы, задания для практических занятий, дополнительные и справочные материалы, видеолекции и видеоматериалы, контрольные задания, тематические контрольные и тренировочные тесты, вопросы для самопроверки знаний, контрольные работы и темы для обсуждения на форуме данного курса, задачи с ответами для тренинга (на усмотрение преподавателя). В структуру курса могут быть добавлены справочные материалы (глоссарий), список сокращений и аббревиатур, список рекомендованной основной и дополнительной литературы, ссылки на электронные библиотеки, темы проектов и методические материалы для их выполнения. Каждый раздел разрабатывается с учетом максимальной продуктивности подачи материала и контроля знаний обучающихся. Выполненные практические и проектные задания отправляются и оцениваются с учетом установленного графика в организованной системе обратной связи. Также для обучающихся на курсе предусматривается система форумов для общения в группе и вебинаров для обсуждения тематических вопросов совместно с преподавателями в режиме online [3; 4].

Таким образом, методология дистанционного обучения как ресурсосберегающая технология состоит из интеграции статических и динамических элементов курса в учебный процесс (распределенный во времени и пространстве). Применение индивидуального подхода к формированию различных компонентов готовности к ресурсосберегающей деятельности и есть необходимость при организации современного образовательного процесса.

В заключение отметим, что на современном этапе развития экономических отношений в странах одна из важнейших задач – максимально возможная экономия и рациональное использование всех видов ресурсов, дальнейшее совершенствование существующих технологий и быстрая разработка инновационных ресурсосберегающих технологий, в том числе и образовательных, неотъемлемой частью которых являются дистанционные образовательные технологии и системы их внедрения.

Исследование проведено в рамках гранта Erasmus+ Jean Monnet Module (586905-EPP-1-2017-1-RU-EPPJMO-MODULE) European resource saving trends in Computer Science teacher training.

Список литературы

1. Википедия: интернет-энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org>.
2. Конопко Е. А., Худовердова С. А. Обзор систем открытых образовательных технологий в вузе // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 3 (52). С. 47–50.
3. Конопко Е. А., Панкратова О. П. Моделирование процесса подготовки будущих учителей информатики к ресурсосберегающей деятельности на основе европейского опыта // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 4. С. 134–140.
4. Панкратова О. П., Конопко Е. А. Ресурсосберегающие технологии и зеленые ИТ: опыт применения в российском и европейском образовании // Модернизация системы непрерывного образования: сб. материалов IX Междунар. науч.-практ. конф. Махачкала: АЛЕФ, 2018. С. 24–27.

Ekaterina A. Konopko

e-mail: katar_for@mail.ru

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

DISTANCE LEARNING SYSTEMS AS AN ELEMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

Open education based on distance learning technologies allows you to save basic resources, respectively, related to resource-saving technologies. The article considers the basic concepts and systems of distance learning as an element of resource-saving technologies.

Keywords: distance learning, open education, resource-saving technologies.

УДК 528.8.04, 528.88

Р. Б. Куприянов

e-mail: kupriyanovrb@yandex.ru

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ДИНАМИКИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСПЕХОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ
НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Рассмотрен новый подход к мониторингу образовательных успехов обучающихся и их динамики. Данный подход реализован посредством построения информационной системы, использующей алгоритмы интеллектуального анализа данных. Предложенный подход и разработанная информационная система могут использоваться для выявления одаренных обучающихся и обучающихся с низкими образовательными результатами, а также для дальнейших исследований динамики их образовательных успехов.

Ключевые слова: мониторинг образовательных результатов, анализ данных, интеллектуальный анализ образовательных данных, индивидуализация образовательного процесса, динамика образовательных результатов обучающихся, выявление одаренных обучающихся и обучающихся с низкими образовательными результатами, системы мониторинга образовательных результатов, системы интеллектуального анализа данных.

Введение. Сегодня мировое научное сообщество уделяет существенное внимание проблеме индивидуализации образовательного процесса. Однако на текущий момент организация учебного процесса проводится с минимальной информацией о студентах и преподавателях. Сотрудникам, организующим учебный процесс, необходима информация, на основании которой можно принимать решение о дальнейшем направлении обучения каждого студента. Мониторинг такой информации должен осуществляться в реальном режиме времени и на постоянной основе. Данную задачу возможно решить благодаря построению информационных систем, в основе которых лежат алгоритмы интеллектуального анализа данных.

В статье предложен новый подход к мониторингу динамики образовательных успехов обучающихся и рассмотрены результаты его внедрения в университете с более чем 11 тыс. обучающимися.

Оценка динамики образовательных успехов обучающихся. Современный подход к проблеме оценивания уровня образовательных результатов обучающихся исходит из признания необходимости учета динамики их учебных достижений.

Для построения системы мониторинга и дальнейшего исследования был выбран метод оценки динамики образовательных успехов обучающихся, предложенных Р. Б. Куприяновым и академиком А. Л. Семеновым [1]. Данный метод основан на расчете среднего балла успеваемости для каждого студента, кластеризации студентов по среднему баллу успеваемости методом k -средних [2] и формировании траекторий образовательных результатов каждого студента. Данные траектории характеризуют динамику образовательных успехов обучающихся. В настоящей работе студенты разделяются на 4 кластера (когорты).

Построение системы мониторинга. Разработанная система мониторинга предоставляет следующие инструменты анализа динамики образовательных результатов обучающихся:

- анализ взаимосвязи баллов ЕГЭ и успеваемости;
- анализ динамики центров когорт обучающихся;
- анализ разделения на когорты по баллам ЕГЭ и успеваемости;
- анализ пересечения когорт обучающихся.

Разработанная система позволяет осуществлять мониторинг указанных параметров в реальном режиме времени и может быть встроена в информационную среду образовательной организации. Система позволяет осуществлять фильтрацию каждого параметра по году поступления, институту и типу финансирования.

Анализ взаимосвязи баллов ЕГЭ и успеваемости. Данный инструмент позволяет осуществлять мониторинг зависимости успеваемости в отдельно взятом семестре и баллов ЕГЭ студентов в виде графика (рис. 1). Для каждого семестра формируется отдельный график. На графике, представленном на рис. 1, показаны когорты по результатам ЕГЭ. Каждая когорта раскрашена в определенный цвет.

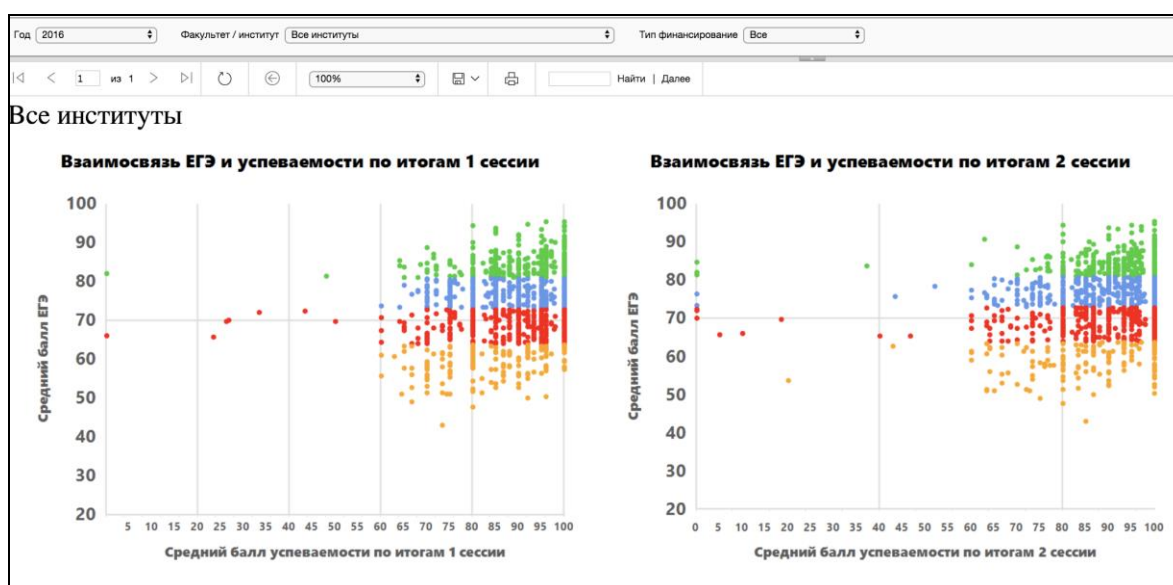


Рис. 1. График взаимосвязи баллов ЕГЭ и успеваемости

Анализ динамики центров когорт. Данный инструмент анализа имеет два режима работы: динамический и статический. Инструмент позволяет осуществлять мониторинг значений центров кластеров по учебным семестрам. Точки центров кластеров соединяются линией для более наглядного отображения динамики центров кластеров. Каждая линия динамики центров кластеров раскрашена в определенный цвет. В динамическом режиме работы инструмент отображает динамику центров кластеров обучающихся при условии, что кластеризуется выборка обучающихся каждого семестра отдельно, т. е. в каждом семестре в кластерах находятся и оцениваются разные обучающиеся. В статическом режиме инструмент отображает динамику центров кластеров обучающихся при условии, что кластеризуется панельная выборка обучающихся, рассчитанная на основании баллов ЕГЭ. В дальнейшем оценивается динамика образовательных успехов этих обучающихся. На рис. 2 изображен график динамики центров кластеров для студентов, поступивших в 2016 г.

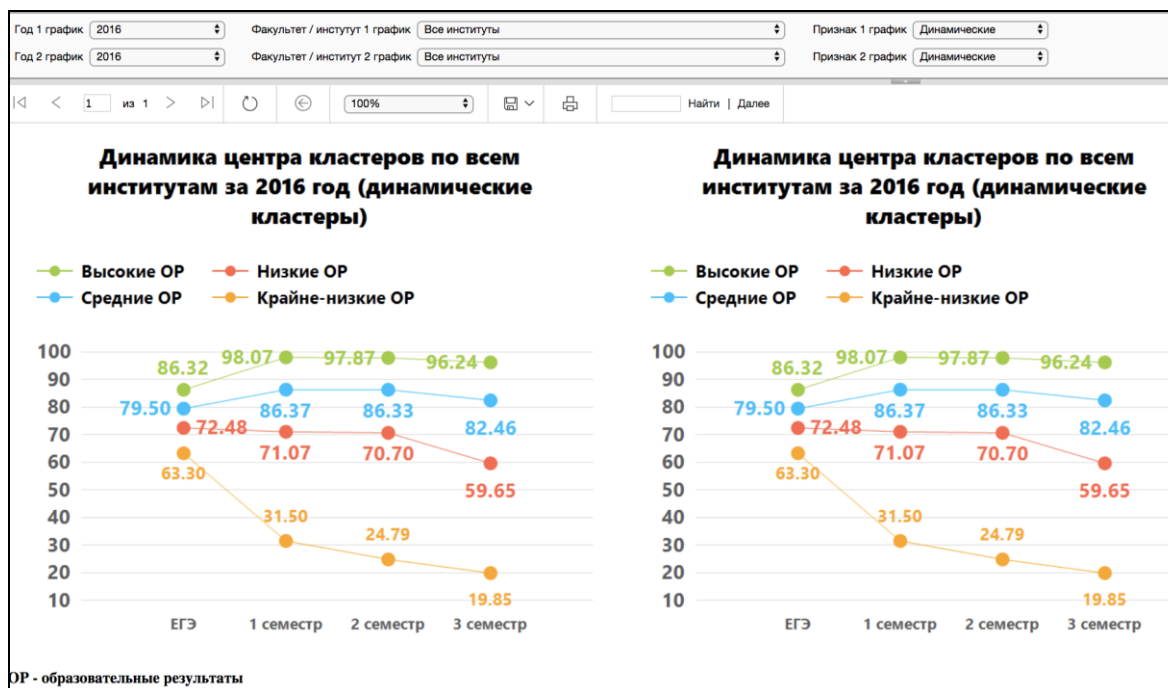


Рис. 2. График, отражающий динамику центров кластеров

Анализ разделения на когорты по баллам ЕГЭ и успеваемости. Данный инструмент позволяет осуществлять мониторинг успеваемости обучающегося в каждом семестре. Каждая когорта раскрашена в свой цвет. На рис. 3 изображен график разделения обучающихся, поступивших в 2016 г., на когорты по баллам ЕГЭ и образовательным успехам первого семестра. Каждая точка на графике характеризует определенного обучающегося, по нажатию на которую осуществляется переход к электронной карточке с образовательными данными данного обучающегося.

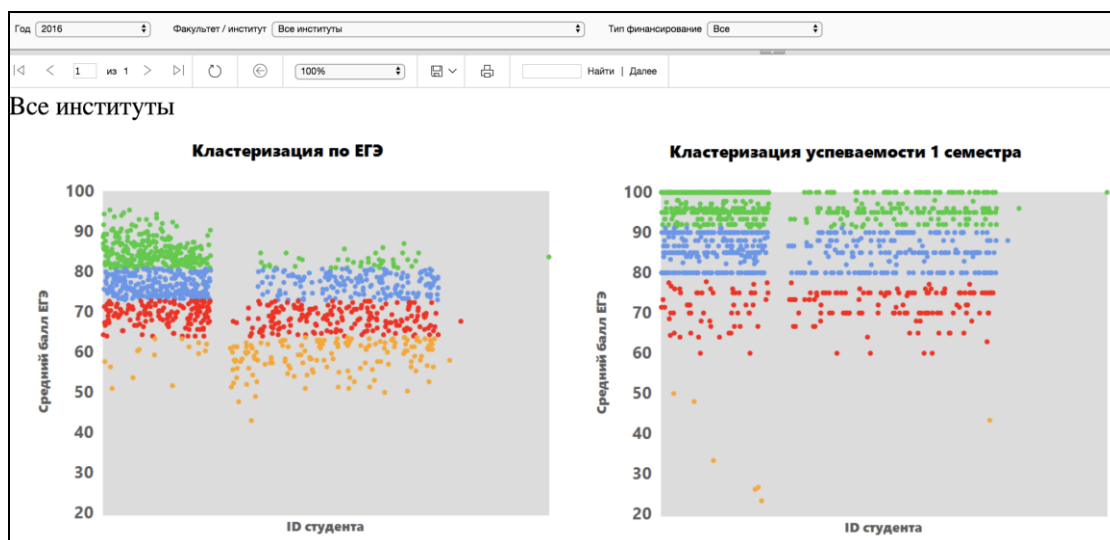


Рис. 3. График разделения на когорты по баллам ЕГЭ и успеваемости

Анализ пересечения когорт обучающихся. Данный инструмент позволяет осуществлять мониторинг процента переходов обучающихся из одного кластера в другой, начиная с баллов ЕГЭ и заканчивая успеваемостью по семестрам. Каждая когорта раскрашена в определенный цвет. Пример графика пересечения когорт представлен на рис. 4.

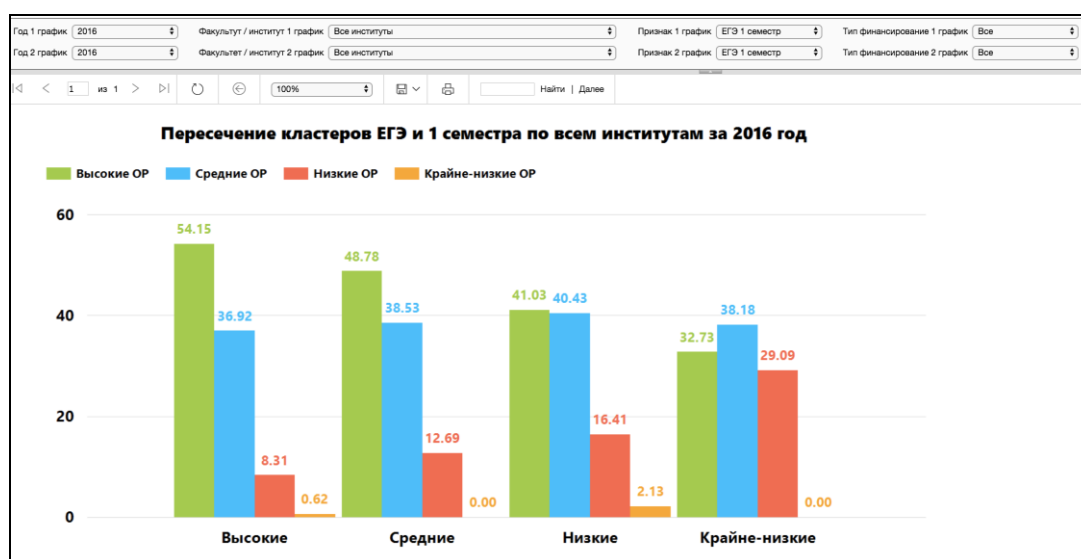


Рис. 4. График пересечения когорт обучающихся

Результаты внедрения системы. В результате внедрения системы мониторинга динамики образовательных успехов обучающихся сотрудникам, организующим учебный процесс, и руководство ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет» (далее МГПУ) получили инструмент комплексного мониторинга образовательных успехов обучающихся и их динамики. Инструмент позволил МГПУ провести исследова-

ние динамики образовательных успехов обучающихся. Показатели динамики образовательных успехов обучающихся были включены в ежегодный рейтинг эффективности учебных структурных подразделений МГПУ. Система мониторинга позволяет выявлять обучающихся с высокими и низкими образовательными результатами.

Заключение. Разработанная система мониторинга динамики образовательных успехов обучающихся прошла апробацию в МГПУ, в ходе которой была подтверждена практическая значимость использования систем интеллектуального анализа данных для повышения эффективности управления учебным процессом в образовательной организации. Данный инструмент позволяет вести дальнейшее исследование динамики образовательных успехов обучающихся и факторов на нее влияющих, а также могут быть использованы в процессе реализации программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в рамках задач раздела «Образование и кадры», направленных создание системы раннего выявления, поддержки и сопровождения высокомотивированных и талантливых обучающихся на основе профиля компетенций и персональных траекторий развития, а также для формирования системы рейтингов образовательных программ образовательных организаций по результатам динамики персональных траекторий развития обучаемых в части сформированности базовых компетенций цифровой экономики.

Список литературы

1. Куприянов Р. Б., Семенов А. Л. Анализ динамики образовательных результатов студентов крупного педагогического университета // Вестн. Моск. город. пед. ун-та. Серия: Информатика и информатизация образования. 2018. № 1 (43). С. 66–71.
2. Lloyd S. P. Least squares quantization in PCM // IEEE Transactions on Information Theory. 1982. Vol. 28, № 2. P. 129–137.

Roman B. Kupriyanov

e-mail: kupriyanovrb@yandex.ru
Moscow City University, Moscow, Russia

THE SYSTEM OF MONITORING STUDENTS EDUCATIONAL SUCCESS ON THE BASIS OF DATA MINING ALGORITHMS

The article discusses a new approach to monitoring the educational success of students and their dynamics. This approach is implemented by means of building an information system using data mining algorithms. The proposed approach and the developed information system can be used to identify gifted students and students with low educational results, as well as for further studies of the dynamics of their educational success.

Keywords: educational results monitoring; data analysis, educational data mining, individualization of the educational process, dynamics of educational results of students, the identification of gifted students and students with low educational outcomes, data mining systems.

УДК 371.64 /.69

А. А. Лебедев

e-mail: info@inno-lab.ru

ООО «Лаборатория инноваций», Казань, Республика Татарстан, Россия

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
УЧАЩЕГОСЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ**

В рамках доклада рассмотрена проблема применения рекуррентных сетей для прогнозирования образовательных результатов учащегося при прохождении обучения в рамках массовых открытых онлайн-курсов.

Ключевые слова: анализ больших данных, нейросетевой метод, рекуррентная нейронная сеть, моделирование поведения учащегося, прогнозирование образовательного результата, повышение точности прогнозирования образовательного результата, образовательное достижение учащегося.

Направление использования различных методов автоматического прогнозирования образовательных результатов на базе данных, накапливающихся в электронных образовательных средах, только начинает развиваться. В настоящий момент практически отсутствуют системы, позволяющие предсказывать будущие образовательные результаты учащегося (например, средний балл успеваемости) на основе анализа их деятельности в рамках МООС. Однако анализ научных исследований в этой области показывает, что подобные продукты могут начать появляться на рынке электронного образования уже в ближайшие годы.

Особенно яркое развитие данная проблема получила в связи со стремительным развитием МООС, первоначально представлявшие возможность широкому кругу пользователей просмотреть видеозаписи лекций по традиционным дисциплинам от ведущих вузов. На сегодняшний день технология и модель МООС серьезно расширилась и включает в себя, помимо видеолекций, почти все формы традиционной учебной деятельности (лекции, семинары, выполнение проверочных работ, самостоятельная практическая работа, групповая работа), а также новые формы: выполнение проектов, проведение учебных исследований, участие в онлайн-обсуждениях, работа с виртуальными учебными моделями, дистанционная работа на сложном лабораторном оборудовании и многое другое.

Модель МООС стала оказывать влияние на формы обучения в традиционных образовательных институтах – школе и вузе. Задуманные пер-

воначально как облегченная, во многом суррогатная форма обучения в вузе, работа по модели МООС сегодня активно используется для повышения эффективности очных занятий через применение метода «перевернутого» класса (*flipped classroom*). Основная идея данного метода состоит в том, чтобы деятельность по ознакомлению с новым материалом и самостоятельной проверке знаний была вынесена за рамки очного занятия в форме МООС, а наиболее ценный ресурс – время преподавателя – был потрачен на дискуссии, разбор сложных вопросов, выполнение проектов. Концепция применения средств электронного обучения (и прежде всего МООС) для повышения эффективности очных форм обучения получило название смешанного обучения (*blended learning*).

Развитие в последние несколько лет методов машинного обучения, основанных на применении нейронных сетей, дало новый импульс научно-исследовательским работам, направленным на поиск технических решений в области прогнозирования образовательных результатов. В период с 2014 по 2016 г. появилось сразу несколько научных публикаций, описывающих применение нейронных сетей для решения этой задачи.

Возможности применения многослойных нейронных сетей (многослойных перцептронов), обучаемых методом обратного распространения ошибки, были изучены группой исследователей из Арабского открытого университета (Кувейт) и Александрийского университета (Египет) [1]. В качестве смешанной модели, описывающей учащегося и его учебную деятельность, использовался набор из 56 переменных, сгруппированных в 8 кластеров, характеризующих такие аспекты, как вовлеченность студента в процесс обучения, уровень развитости навыков саморегуляции, уровень подготовки перед началом обучения, уровень поддержки студентов администрацией вуза, характер взаимодействия студента в режиме онлайн-обсуждений и даже уровень доходов семьи студента. В качестве исходных данных использовались сведения о 1 879 студентах, проходящих обучение в течение одного семестра. Используемая нейронная сеть представляла собой трехслойный перцептрон с 50 скрытыми нейронами. Целевой переменной, значение которой должна предсказывать нейронная сеть, являлась средний балл за семестр. Среднеквадратичная ошибка на тестовых примерах (289 из 1 879) составила 0,21908, при этом коэффициент детерминации R составил 0,909.

Полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что даже простые нейронные сети в сочетании с упрощенными моделями учащихся могут с успехом использоваться для моделирования взаимосвязи между обобщенными свойствами условий обучения и образовательными результатами, выраженными средним баллом. При этом особенно следует отметить, что в предложенном методе полностью отсутствует необходимость привлечения экспертов для формирования модели предметной области,

предсказание формируется на основе данных, сбор которых практически полностью автоматизирован.

В 2015 г. группой ученых из Стэнфордского университета, США, компании Khan Academy и компании Google были проведены чрезвычайно важные экспериментальные исследования в области применения рекуррентных нейронных сетей для предсказания следующего шага образовательной траектории учащегося на основе данных о его прошлых шагах [2]. Предложенный метод и соответствующий алгоритм был назван авторами Deep Learning Tracing (DKT, глубокое отслеживание знаний). Основная задача, которую решает алгоритм DKT, была описана авторами исследования следующим образом: на основе имеющихся наблюдений о взаимодействии учащегося с учебными задачами $x_0 \dots x_t$ предсказать некоторое свойство (аспект) взаимодействия x_{t+1} . В рамках исследования в качестве учебных задач выступали исключительно тестовые задания на платформе Khan Academy, в качестве аспекта взаимодействия использовались только правильность/неправильность ответа на вопросы тестовых заданий. В ходе экспериментов использовались две разновидности рекуррентных нейронных сетей (RNN): традиционная рекуррентная сеть с сигмоидальной функцией активации нейрона и рекуррентная сеть с долгой краткосрочной памятью (Long-Short Term RRN, LSTM RNN). Работа производилась с тремя наборами данных: симулированные данные (2 000 виртуальных учащихся, выполняющих 50 тестовых заданий, вероятность правильного выполнения задания смоделирована методом IRT), реальные данные платформы Khan Academy, включающие 1,4 млн результатов прохождения 69 тестовых заданий 47,5 тыс. учащихся и открытыми набором данными Assistments 2009–2010¹. В качестве альтернативного (контрольного) метода предсказания использовалась модель Байесовского отслеживания знаний (BKT, Bayesian Knowledge Tracing), в основе которого лежит применений скрытой марковской модели (Hidden Markov Model, HMM).

По результатам проведенных экспериментов группе исследователей удалось убедительно показать существенное превосходство применения рекуррентной нейронной сети с долгосрочно-краткосрочной памятью над BKT. В качестве основного показателя предсказательной силы модели использовалась площадь под ROC-кривой (AUC, Area Under Curve). Для LSTM RNN на данных Khan Academy AUC составила 0,85 (против 0,68 для BKT), на данных открытого набора Assistments 2009–2010 AUC LSTM RNN составила 0,86 против 0,69 для BKT. Эти результаты позволили авторам сделать вывод чрезвычайной перспективности применения рекуррентных нейронных сетей для прогнозирования образовательных результатов учащихся на основе их предыдущих результатов [3–5].

¹ URL: <https://sites.google.com/site/assistmentsdata/home/assistent-2009-2010-data>.

Список литературы

1. Deep knowledge tracing / Piech C. [et al.] // Advances in Neural Information Processing Systems. 2015. С. 505–513 Piech. URL: <http://papers.nips.cc/paper/5654-deep-knowledge-tracing>.
2. E-Learning optimization using supervised artificial neural-network / M. Sayed [et al.] // Journal of Software Engineering and Applications. 2015. Т. 8, №. 01. С. 26. URL: http://file.scirp.org/Html/4-9302022_53428.htm; DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/jsea.2015.810041>.
3. Lebedev A., Krupa T., Rezakov M. Structures of Mathematical Modeling of Metathematic and Metacognitive Skills and Abilities' Typology // International Journal of Environmental and Science Education. 2016. Т. 11, №. 15. С. 7880–7887. URL: <http://www.ijese.net/makale/1009>; h-индекс: 11; DOI: [ijese.2016.555](http://dx.doi.org/10.17953/ijese.2016.555).
4. Tang S., Peterson J. C., Pardos Z. A. Modelling Student Behavior using Granular Large-Scale Action Data from a MOOC // arXiv preprint arXiv:1608.04789. 2016. URL: <https://arxiv.org/abs/1608.04789>.
5. Siddharth Reddy, Igor Labutov, and Thorsten Joachims. Latent skill embedding for personalized lesson sequence recommendation // arXiv preprint arXiv:1602.07029. 2016 URL: <https://arxiv.org/abs/1602.07029>.

Arseniy A. Lebedev

e-mail: info@inno-lab.ru

Principal Investigator, Innovation Laboratory, LLC,
Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

PREDICTING ACADEMIC PERFORMANCE OF A STUDENT IN MASSIVE OPEN ONLINE COURSES

In this report we consider the problem of using recurrent artificial neural network for predicting academic performance of a student in Massive Open Online Courses.

Keywords: big data analysis, neural networks, recurrence artificial neural network, modelling of student's behavior, forecasting of educational outcome, improving the prediction of occurrence of educational outcome, student's educational achievements.

УДК 004.021

Д. В. Личаргин, А. А. Усова, Е. А. Чжан

e-mail: orderist@yandex.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**СТРУКТУРА ДЕРЕВА ВРЕМЕНИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ
И ЕГО ВАРИАТИВНОСТЬ ПРИМЕНИТЕЛЬНО
К ОБУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**

Рассмотрена проблема разработки гибкой системы подготовки электронных учебных курсов по дисциплине «Английский язык». Предложена модель построения курса электронного обучения, основанная на дереве времени, позволяющая организовать учебный материал, который должен изучаться в рамках отдельной траектории – функции параметров для системы обучения по электронному обучению. Рассмотрен вопрос о распространении материалов в рамках современного курса электронного обучения. Сделан вывод о структуре курса электронного обучения и возможностей его автоматической генерации в отношении параметров системы образования, основанных на принципах методической науки.

Ключевые слова: электронные курсы, компьютерная лингвистика, генерация осмысленной речи.

Introduction. Today variety of remote and self-study education including the field of foreign languages is widespread. Problems of developing the structure of e-learning course are relevant because of wide spreading of information technology in education, as well as the transition to a module-rating education system, which requires a high level of academic autonomy and student's independence.

Properly built e-learning course provides a high awareness and motivation of students in the learning process of the English language, allowing students to apply the methods of self-learning and gradually move on to manage their own educational activities through self-scheduling, management, monitoring and evaluation of studying, the implementation of the results. The variable structure of e-learning courses helps students to have sufficient self learning skills; they learn to plan and organize their own learning process to do tests and examinations in time, to cope with a large amount of educational material to be learned.

Semantic issues of the language. The problem of developing a single hierarchical structure for e-learning courses is achieved at the junction of such sciences as linguistics, methodology, pedagogy, mathematics, logic and computer science.

The problem of creating e-learning courses and the problem of natural language processing are widely studied by different authors, in particular [1; 2]. Electronic textbook, like any other, is designed to manage the activities of teachers and students, to reflect the conceptual approach to learning process, objectives, principles and content of studying; which in turn determines the strategy and tactics, instruction system in general. The following terms are used in the titles of many modern electronic courses:

- Educational course;
- Educational software (software designed for use in education);
- Computer – aided multimedia interactive learning environment;
- Courseware (software used for learning);
- Hypermedia courseware (hypermedia course);
- Hypermedia learning system;
- Automated training system (ATS);
- Automated training course (ATC);
- Means of computer support of learning, "electronic textbook" and others.
- The following terms can be also given to refer to programs of foreign language learning:
 - CALL software package (package of computer language learning programs);
 - Language learning system;
 - Computer learning program;
 - Computer learning system;
 - CALL system (system of computer language learning);
 - Dedicated language learning program;
 - Computer software for language learning;
 - Computer language course;
 - ATS to study the language (some aspects of the language);
 - Hypertext textbook;
 - Multimedia program and others.

However, the issue of constructing flexible models to study academic disciplines, such as foreign languages, has to be investigated further. It requires further research within, in particular, graph theory, system analysis, multidimensional databases and the theory of classifications.

The purpose of this study is to develop a flexible model which will generate training courses in English according to the method of vectorization of large systems.

The tasks of this work are:

1. Analysis of some basic aspects of modern methods of teaching foreign languages.
2. Constructing a model of the educational process according to the time tree.

3. Constructing a model of the studying content based on multidimensional databases.

4. Description of the principle of matching fragments of the educational process time tree and multidimensional study materials databases to construct flexible electronic systems which will generate tasks, lessons and courses.

The basic idea is to construct a single hierarchical structure of educational e-learning course on the basis of modern requirements and to apply this structure to the process of learning a foreign language.

The novelty of this work is to use the model of the traditional curriculum and lesson, based on the generation of educational process time tree based on the database of study materials which applied to the development of electronic textbooks and their content with the use of the classification of natural language words and sentences proposed in work [3].

Let us look at the model of the educational process on the basis of the time tree, taking into account that it was built as a complex flexible system.

Vector of time tree

[Institution level {Nursery, kindergarten, junior school, high school, college, bachelor and specialists courses, graduate school, postgraduate, doctoral school, life-long education},

year of study {First, second, third, fourth, ...}, semester {First, second} / quarter {first, second, ...}, course structure {Introductory lesson, entrance test, Module 1, Module 2, ...}, module structure {Introduction, Lesson 1, Lesson 2, ..., conclusion}, lesson structure {organization, setting, motivation, speech exercises, Exercise 1 [aspect of language {Vocabulary, grammar, ...} stages of study {Presentation, drilling, skill development, practice / project, repetition}]}, tasks block structure {Process 1 Process 2, ...}, task structure {logical progression, purpose, reminder, representation of supports / means, explanation, an example, assignment cycles (1 ... n), error analysis, estimation}, speech act structure {sentence in language 1, translation into the language 2, explanations, corrections, motivation / evaluation},

complex sentence structure {sentence 1, sentence 2}, simple sentence structure {introductory word / modifier / question word, auxiliary word, subject {determinant, adverb of degree, definition, nominal part}, predicate {compliment, adjective, verbal part}, object {determinant, adverb of degree, adjective, nominal part} nominal group {link, determinant, adverb of degree, adjective, nominal part}} verb group {}, ..., modifier},

phrase unity, word, morpheme, letter, bit of information].

In square brackets the vector defining time stages tree in learning process of foreign languages is given, value options of time tree nodes are given with a slash and in braces are the possible values of the vector coordinate that defines the tree.

The principles of linguistic database fragments projection on the educational process time tree does not exclude the creative activity of the developer while pre-

paring the training courses or lessons. Therefore, the program "Electronic Dictionary" function in the mode of semi-automating generation of training materials, which allows generating a substitution table that is used for the generation of educational tasks or as a support for the method of substitution tables.

The process of filling the educational process time tree with phrases from the pattern created by the software is defined as random-automatic or human-assisted process.

The patterns form the subsets of multidimensional spaces of data. They are structured by topics: People, Food, Clothes, Transport, by word order of a classical type of a sentence: The Attribute + Doer + Modality + Action + The + Attribute + Recipient. The variants of words like: the / this + cook / vegetarian + cooks / eats + salad / apples form meaningful phrases generation patterns.

Educational processes with tubular structure of vector coordinates values selection dynamics. Let us consider the educational e-learning course as a process with tubular structure. The tubular processes feature is in the stochastic dependence between the components of input vector.

Let the components of the input variables be linked by some unknown stochastic dependence [4]. The case where the input vector components are independent can be illustrated by the Fig. 1.

The three-dimensional case is considered for simplicity, when $x = f(u_1, u_2)$, $u_1, u_2 \in [0; 1]$. The elements of the sample are shown as sign "+" in the fig. 2. It can be seen from Fig. 1, the one value of $u_1(t)$ component corresponds to a set of values $u_2(t)$ component, and vice versa. If there is dependence upon different components of the input, then the process has a "tubular" structure. Such type of processes is presented in Fig. 2.

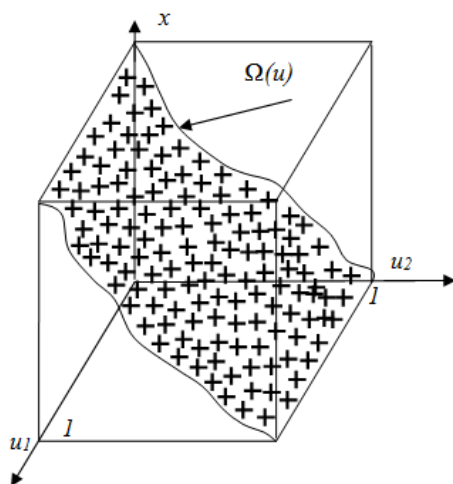


Fig. 1. Sample based on observations for the case of independent components of $u(t)$ input vector

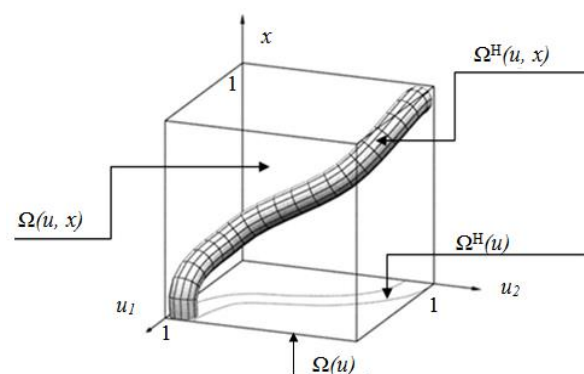


Fig. 2. Object with "tubular" structure

For the case of an education process the input variables can be some semantic parameters for example u_2 means the meaning of an object (like "food", "clothes" or "buildings"), while x means the topic of the output construction (like "I eat/cook the pizza/chicken", "we sew/put on this hat/jacket", "they live in/repair their building/library") which are changed in time as $u(t)$, while deeper semantics of each definite word u_1 can be nearly optional. In this approximation phrases like: "I eat the pizza" / "I eat some chicken" / "I cook this chicken" will be considered as meaningful. Therefore the criterion of phrases meaningfulness in some semantic multidimensional space is defined.

All in all, proper selection of words from the "Electronic Dictionary" (which can be defined as a dictionary of meaningful phrases generation) within the concept of the 3 to n -dimensional space enables generating plenty of phrases by a computer system, and arranging them along the scale of the leaves on the educational processes time tree.

Without loss of generality the space of the process $\Omega(u, x)$ is the unit hypercube where $u = (u_1, u_2) \in R^2$, $x \in R^1$ as can be seen from the Fig. 2. The hypercube space $\Omega(u, x)$ is always known in practice. For example, for the technological process values of input and output variable is limited by the technological regulations concerning the technological process.

However, if the investigated data has a "tubular" structure, i.e. its input variables are linked by stochastic dependence, the process runs not in all space of a hypercube $\Omega(u, x)$, but in some of its subspace $\Omega^H(u, x) \in \Omega(u, x)$, which we have no explicitly information about. Since the subspace $\Omega^H(u, x)$ is not known, we do not know if the process is "tubular" or not. This is the main complexity modeling of this kind of processes [5].

The complexity of the H -processes control is reduced to proper selection of the input $u(t)$ values. The input action $u(t)$ should belong to subspace $\Omega^H(u)$, only in this case the output variable $x(t)$ would take an appropriate value.

Otherwise, the value of the output $x(t)$ can be beyond technological regulations and cannot physically be implemented (for example, the quality of chemical element in a definite material can conditionally be presented by a negative number) or be out of the "tube-shaped" distribution. It is not critical for calculations because if the output value does not belong to technological regulations, this sample element can be eliminated.

In this respect, for the purpose of educational tasks generation based on the criterion of language subset meaningfulness it is possible to generate a number of phrases from a three-dimensional space of words, and to project the sequence of phrases onto the time tree of the educational processes. The effect observed above can be useful for creating and improving algorithms of educational tasks automatic generation.

References

1. ACM Trans / H. Avancini, A. Lavelli, F. Sebastiani, R. Zanolini // Audio, Speech, Language Process. 2006. № 3. P. 1–30.
2. ACM Trans // R. Higashinaka, N. Miyazaki, M. Nakano, K. Aikawa // Audio, Speech, Language Process. 2004. № 1. P. 1–20.
3. Lichargin D. V. Bulletin SibGAU. 2010. № 1. P. 57–59.
4. Safonov K. V. Computational Technologies. 2005. № 1. P. 91–98.
5. Korneeva A. A., Sergeeva N. A., Chzhan E.A. Bulletin TGU. Control, Computer Science and Informatics. 2013. № 1. P. 86–96.

Dmitry V. Lichargin, Aleksandra A. Usova, Ekaterina A. Chzhan

e-mail: orderist@yandex.ru

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

THE TIME TREE STRUCTURE OF THE EDUCATIONAL E-LEARNING COURSE AND ITS VARIABILITY FOR FOREIGN LANGUAGE TEACHING

In the work the problem of developing a flexible system for e-learning courses generation on the discipline “English Language” is considered. A model of building an e-learning course is offered, based on time tree, allowing arranging educational material, which should be studied within an individual trajectory – a function of parameters for the system of e-learning courses generation. The question of distributing materials within a modern e-learning course is viewed. A conclusion about the profit from ordering the e-learning course structure and the possibilities of its automatic generation is made concerning the educational system parameters, based on the primary principles of methodical science.

Keywords: e-learning course, computational linguistics, generation of meaningful speech.

УДК 37.02

С. А. Михеев

e-mail: omega1978@yandex.ru

Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, Россия**РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ОБРАЗОВАНИЯ**

Изучена проблема повышения уровня подготовки студентов образовательных организаций высшего образования в условиях трансформации и реформирования института образования в современном российском обществе. Обобщены имеющиеся в научной литературе трактовки понятия «педагогический мониторинг» и предлагает свой оригинальный подход, основанный на разработанной им методике педагогического мониторинга на базе пятишаговой формы контроля, позволяющей не только проводить диагностику и отслеживать успеваемость, но и осуществлять результативное обучение студентов.

Ключевые слова: педагогический мониторинг, образовательные стандарты, пятишаговая форма контроля, интернет-технологии, современные информационные технологии.

В настоящее время одной из наиболее актуальных социальных проблем в современной России является реформирование системы образования. Необходимость изменений определяется, прежде всего, двумя базовыми факторами.

Первый из них – фундаментальный, обуславливается общемировыми тенденциями развития образования. К их числу относятся: перманентность педагогического процесса (предполагает необходимость непрерывного повышения образовательного уровня на протяжении всей профессиональной карьеры человека); глобальный характер (активное заимствование и использование общемировых достижений в образовательной сфере); индивидуализация образовательных траекторий развития каждого обучающегося; повышение роли самообразовательной деятельности; смещение акцентов с формирования готового набора знаний на развитие у обучающихся широкого набора профессиональных, общепрофессиональных и культурных компетенций.

Второй – локальный, связанный с внутрироссийской ситуацией введения новых образовательных стандартов, радикально изменяющих структуру педагогического процесса и резко сокращающих количество аудиторных часов на изучение дисциплин.

Изложенные обстоятельства диктуют необходимость в разработке новых методологических подходов и методик обучения студентов образовательных организаций высшего образования (ООВО) позволяющих, с одной стороны, обеспечить требуемый современными ФГОС ВО уровень подготовки специалистов, с другой – адаптировать существующие формы и приемы педагогической деятельности к сегодняшним образовательным реалиям (прежде всего, реализовать результативное дистанционное взаимодействие между педагогами и обучающимися в рамках смещения акцента на самообразовательную деятельность последних и обеспечить индивидуальную направленность педагогического процесса).

На наш взгляд, одним из перспективных направлений повышения уровня подготовки специалистов в системе высшего образования в современных условиях является разработка новых подходов реализации педагогического мониторинга с использованием средств современных информационных технологий (СИТ). В ходе исследования нами был проведен анализ существующих определений педагогического мониторинга в отечественной научной литературе (таблица).

Таблица

Подходы к определению понятия «педагогический мониторинг»

№	Автор	Содержание	Ключевые слова
1	А. С. Белкин [1]	Научно обоснованное изучение педагогического процесса	Педагогический процесс
2	А. П. Кукуев [2]	Процесс целенаправленного отслеживания, предполагающего наблюдение, управление и контроль	Наблюдение, контроль, управление, целеполагание
3	В. А. Кальней [3]	Система контролируемых и диагностируемых мероприятий, обусловленных целеполаганием процесса обучения и предусматривающих контроль в динамике уровня усвоения учащимися учебного материала и его корректировку. Отличительные черты мониторинга от обычной оценки знаний, по мнению автора, предоставление оперативной обратной связи об уровне усвоения студентами учебного материала	Контроль, диагностика, целеполагание, обратная связь
4	В. И. Коваленко, П. И. Решетников [4]	Процесс длительного и целенаправленного отслеживания хода и результата образовательного процесса, а также профессионально-личностного развития будущих специалистов на основе использования различных диагностических процедур	Целенаправленность, отслеживание, диагностика

5	М. Е. Бершадский, В. В. Гузеев [5]	Система сбора, обработки, хранения и распространения информации об образовательной системе или отдельных ее элементах, ориентированная на информационное обеспечение управления, позволяющая судить о состоянии объекта в любой момент времени и дающая прогноз его развития	Управление, прогноз, система, информационное обеспечение
6	В. Г. Горб [6]	Педагогическая технология образовательной деятельности по получению научно обоснованной информации о ходе и результатах образовательного процесса и выполняющей воспитательные функции в вузе	Педагогическая технология, воспитательный процесс
7	В. И. Андреев [7]	Системная диагностика качественных и количественных характеристик результативности функционирования и тенденций саморазвития образовательной системы, включая ее цели, содержание, формы, методы, дидактические и технические средства, условия и результаты обучения, воспитания и саморазвития личности и коллектива	Системная диагностика, образовательная система, целеполагание

Проведенный анализ показывает, что авторы описывают педагогический мониторинг через призму таких понятий, как «прогноз», «отслеживание», «диагностика», «управление» и т. п. На наш взгляд, широкое внедрение в педагогический процесс средств современных информационных технологий на протяжении последних 12–15 лет позволяет расширить такую узкоспециальную трактовку педагогического мониторинга в пользу более широкого определения как системы контролирующих и диагностирующих мероприятий, направленных не только на постоянное отслеживание, но и на повышение уровня подготовки обучающихся.

Уточненное определение понятия «педагогический мониторинг» послужило отправной точкой исследования в ходе которого нами была разработана универсальная методика педагогического мониторинга подготовки бакалавров с использованием интернет технологий, в основу которой была положена пятишаговая форма контроля, сочетающая в себе достоинства традиционных и инновационных (с использованием средств СИТ) педагогических методик. Она реализуется через пять последовательных этапов (шагов):

1. В конце каждого раздела (учебного модуля) проводится удаленное контрольное тестирование (интернет-тестирование) в часы, отведенные на самостоятельную работу студентов.

2. Студенты автоматически получают свои результаты и рекомендации со ссылками на литературу по работе над ошибками.

3. Повторное тестирование для не справившихся с заданием.

4. Индивидуальная работа со студентами, которые два раза не выполнили тест.

5. Итоговый зачет в традиционной форме (письменный контрольный срез на последнем занятии), позволяющий оценить общие итоги работы за учебный семестр.

Педагогический эксперимент по проверки результативности разработанной методики проводился на базе Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (НГАСУ) в течение 2010–2017 гг. и охватывал 265 человек в 12 контрольных группах студентов 1-го курса строительного факультета (КГ), одна часть которых обучалась по общепринятой (традиционной) методике (контрольная работа в виде письменного среза из трех вопросов после окончания каждого раздела, работа над ошибками на следующем занятии и итоговый зачет также из трех письменных вопросов), другая с использованием методики педагогического мониторинга на базе пятишаговой формы контроля. В качестве экспериментальной учебной дисциплины была выбрана психология.

Результаты контрольного эксперимента представлены на рисунке. Буквой «(о)» обозначены группы, обучающиеся по методике на базе пятишаговой формы контроля, буквой «(т)» – КГ традиционной методики обучения и буквой «(в)» – вспомогательные контрольные группы, также обучающиеся по традиционной методике, но задействованные лишь на первичной стадии констатирующего эксперимента для констатации проблемы подготовки студентов.



Рисунок. Уровень обученности студентов экспериментальных групп по результатам итогового контроля

Полученные в ходе эксперимента результаты дают возможность сделать два значимых вывода в теоретическом и научно-практическом плане:

1) применение в педагогическом процессе универсальной методики педагогического мониторинга на базе пятишаговой формы контроля с ис-

пользованием интернет-технологий позволяет обеспечить устойчивый рост уровня подготовки студентов образовательных организаций высшего образования;

2) широкое внедрение в педагогический процесс инновационных средств обучения на базе современных информационных технологий расширяет границы понятия «педагогический мониторинг» и позволяет использовать его как инструмент решения важной дидактической задачи – повышения уровня подготовки студентов в условиях перехода к новой системе образования [1–7].

Список литературы

1. Белкин А. С. Основы возрастной педагогики: учеб. пособие. М.: Академия, 2000. 192 с.
2. Кукуев А. И. Педагогический мониторинг личностно ориентированного образовательного процесса: дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д, 2001. 189 с.
3. Кальней В. А., Шишов С. Е. Технология мониторинга качества обучения в системе «учитель – ученик»: метод. пособие для учителя. М.: Педаг. общ-во России, 1999. 86 с.
4. Коваленко В. И., Решетников П. Е. Педагогический мониторинг: концептуальная модель технологии реализации. Белгород: БелГУ – Бел. ЮИ МВД РФ, 2002. 151 с.
5. Бершадский М. Е., Гузеев В. В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М.: Центр «Пед. поиск», 2003. 250 с.
6. Горб В. Г. Педагогический мониторинг в вузе: методология, теория, технологии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. 387с.
7. Андреев А. А. Педагогика высшей школы. Новый курс. М.: Моск. Междунар. ин-т эконометрики, информатики и права, 2002. 264 с.

Sergey A. Mikheev

e-mail: omega1978@yandex.ru

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin),
Novosibirsk, Russia

IMPLEMENTATION OF PEDAGOGICAL MONITORING IN THE CONDITIONS OF REFORMING THE INSTITUTE OF EDUCATION

The article is devoted to the problem of increasing the level of preparation of students of educational institutions of higher education in conditions of transformation and reforming of the Institute of Education in the modern Russian society. The author summarizes the notions of "pedagogical monitoring" available in the scientific literature and suggests his original approach based on the method of pedagogical monitoring developed by him based on the five-step form of control, which allows not only to conduct diagnostics and track progress, but also to provide effective training for students.

Keywords: pedagogical monitoring, educational standards, five-step form of control, Internet technologies, modern information technologies.

УДК 378.1

Н. В. Молокова¹, И. А. Легалов², Ю. В. Шмагрис³¹e-mail: nat_molokova@mail.ru; ²e-mail: igor@legalov.ru; ³e-mail: shmagris@mail.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия**РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Статья посвящена разработке и внедрению адаптивного электронного обучающего ресурса, основным преимуществом которого является индивидуализация учебного процесса. Представлен адаптивный электронный обучающий ресурс «Информационные технологии», реализованный на базе модульной обучающей среды Moodle, применяемой в Сибирском федеральном университете.

Ключевые слова: образовательная электронная среда, модель предметной области, модель процесса обучения, адаптивная модель обучаемого, образовательная траектория.

Адаптивное электронное обучение на сегодняшний день является активно развивающимся направлением в сфере образования [1–3], под которым понимают возможность изменять параметры регулятора или структуру регулятора в зависимости от изменения параметров объекта управления или внешних возмущений, действующих на объект управления, где объект управления – учащийся, а регулятор – электронный обучающий курс.

Каждый пользователь электронного курса имеет уникальные способности к восприятию учебных материалов. Одним требуется получение краткой справочной информации, другим – детальной, поэтому важной становится задача реализации возможности управления траекториями изложения учебного контента в электронных курсах.

Разработанный электронный обучающий курс (ЭОК) предназначен для информационно-методической поддержки процесса обучения по дисциплине «Информационные технологии» в институте космических информационных технологий СФУ. ЭОК доступен по ссылке: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1198>.

В разработанном ЭОК реализованы механизмы адаптации, связанные с индивидуальными особенностями изучения учебного материала дисциплины конкретным студентом.

Данная разработка включала несколько этапов. На первом этапе работ была сформирована иерархия понятий, представленная на рис. 1. Данное дерево понятий курса отражает основные понятия базовых информационных технологий.

Для изучения материала дисциплины следует сделать обход дерева понятий, изучив материал каждой вершины данного графа. Каждой вершине графа представленной на рис. 1 иерархии соответствуют три варианта изложения теоретического материала, отличающиеся по глубине раскрытия соответствующего понятия. При этом каждый из трех вариантов изложения не содержит избыточных знаний, что позволяет считать все три варианта изложения эквивалентными с точки зрения раскрытия понятия.

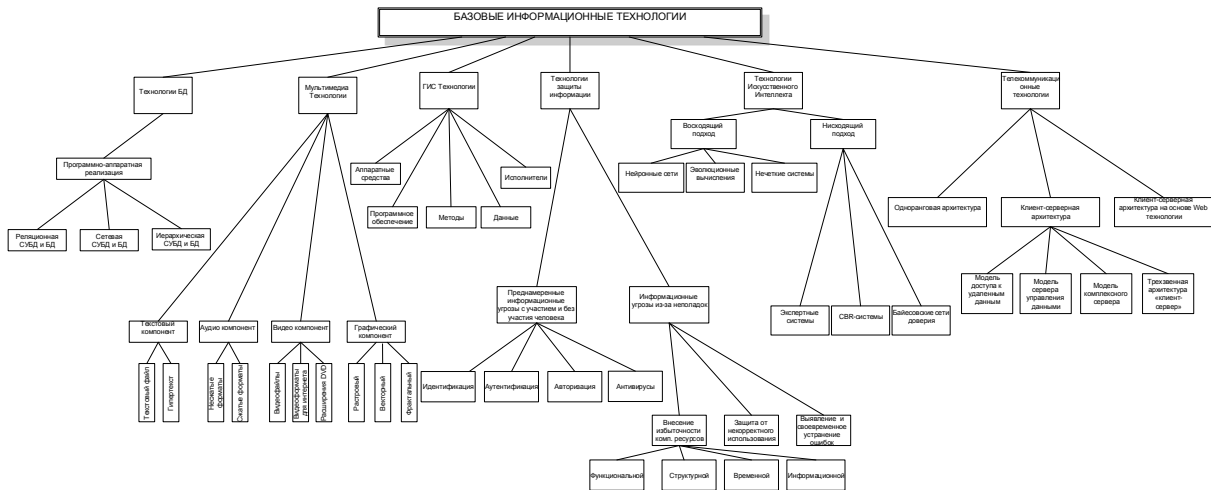


Рис. 1. Иерархия понятий предметной области

При помощи иерархии понятий была составлена иерархия операций (рис. 2), на основе которой был разработан набор практических упражнений. Узлы начальных уровней этой иерархии совпадают с узлами из иерархии понятий и соответствуют изучаемым в курсе темам. Узлы конечного уровня содержат набор операций, выполняемых учащимся во время прохождения упражнений.

Перед выполнением операций учащийся должен освоить теоретический материал по соответствующей теме. В процессе освоения учащийся проходит тестирование уровня знаний и в зависимости от успехов ему предлагаются различные формы представления материала.

Если учащийся успешно завершил изучение теории, он допускается до практической части, где ему предстоит показать свой уровень умений путем выполнения упражнения, состоящего из набора операций. Для этого учащийся должен последовательно выполнить все операции, одну за другой. Если в процессе прохождения возникают сложности, то обучаемый должен решить проблему самостоятельно или обратиться за консультацией к преподавателю.

В случае успешного выполнения упражнения учащийся переходит на этап проверки уровня навыков, на котором ему снова предоставляется набор операций и измеряется время, за которое он их выполняет. Техниче-

ски данный этап представляет собой систему тестов и проходит в автоматическом режиме. Присутствует ограничение по времени, и если учащийся не укладывается в заданный срок, то он заново возвращается на начало тестирования. Если проверка уровня навыков прошла успешно и обучаемый уложился в установленные границы, то он переходит к изучению следующей темы. Модель процесса адаптивного обучения представлена на рис. 3.

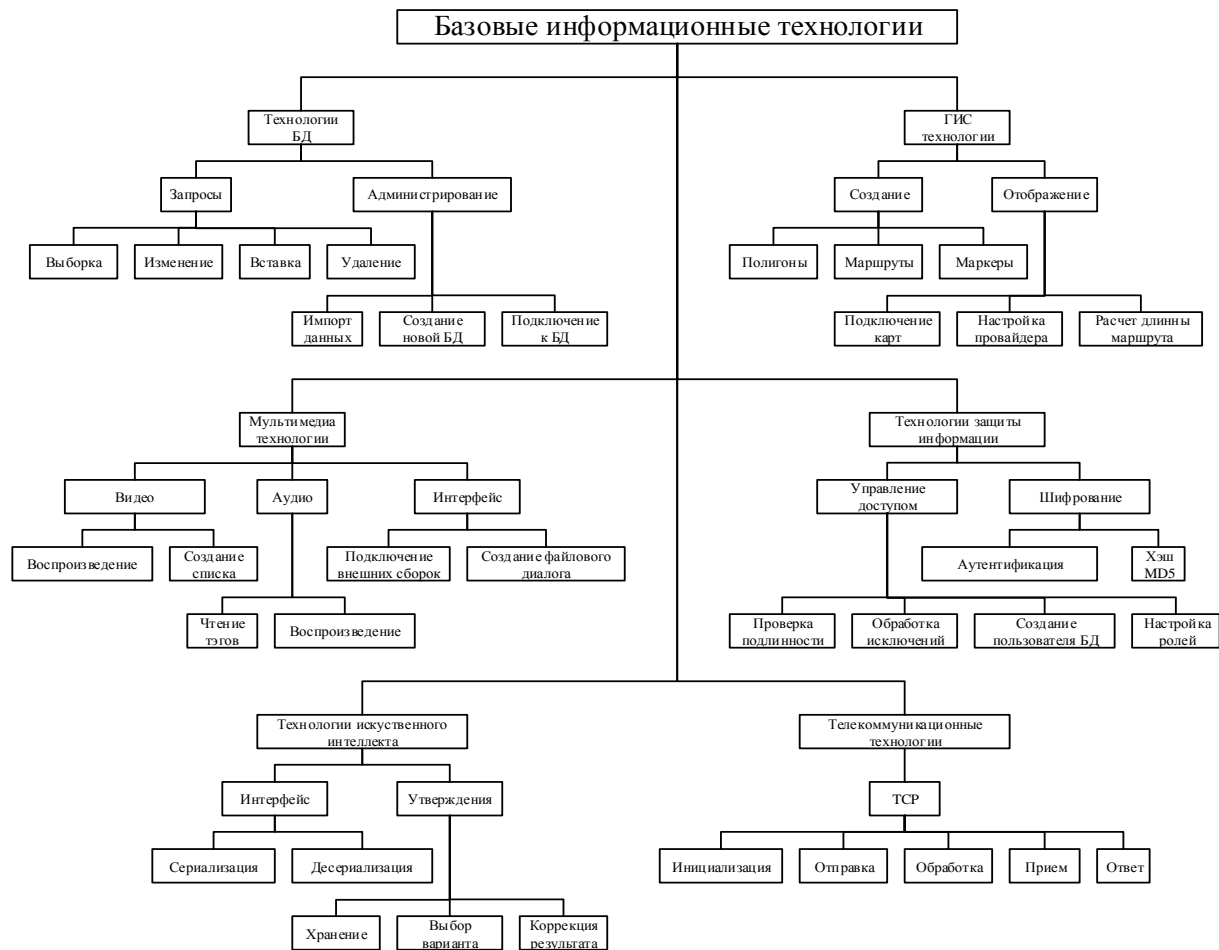


Рис. 2. Иерархия операций предметной области

Из анализа полученных результатов можно сделать выводы о некотором эффекте курса в части упорядочивания самостоятельной работы студентов, повышения эффективности самостоятельного изучения учебного материала. Например, студенты, не получившие зачет по итогам прошлого семестра, в процессе же адаптивного обучения этого семестра были вовлечены в работу и показали хорошие результаты (Порошин Никита Александрович, Фенцель Роман Олегович, Тумакова Анна Андреевна, Осорина Ирина Борисовна, Напиленок Владислав Юрьевич, Тарасов Максим Николаевич).

Таким образом, разработанный модуль отвечает требованиям адаптации учебного материала дисциплины, содержит механизмы автоматического открытия/скрытия элементов модуля, обеспечивает продвижение обучающихся по собственным образовательным траекториям в рамках дисциплины.

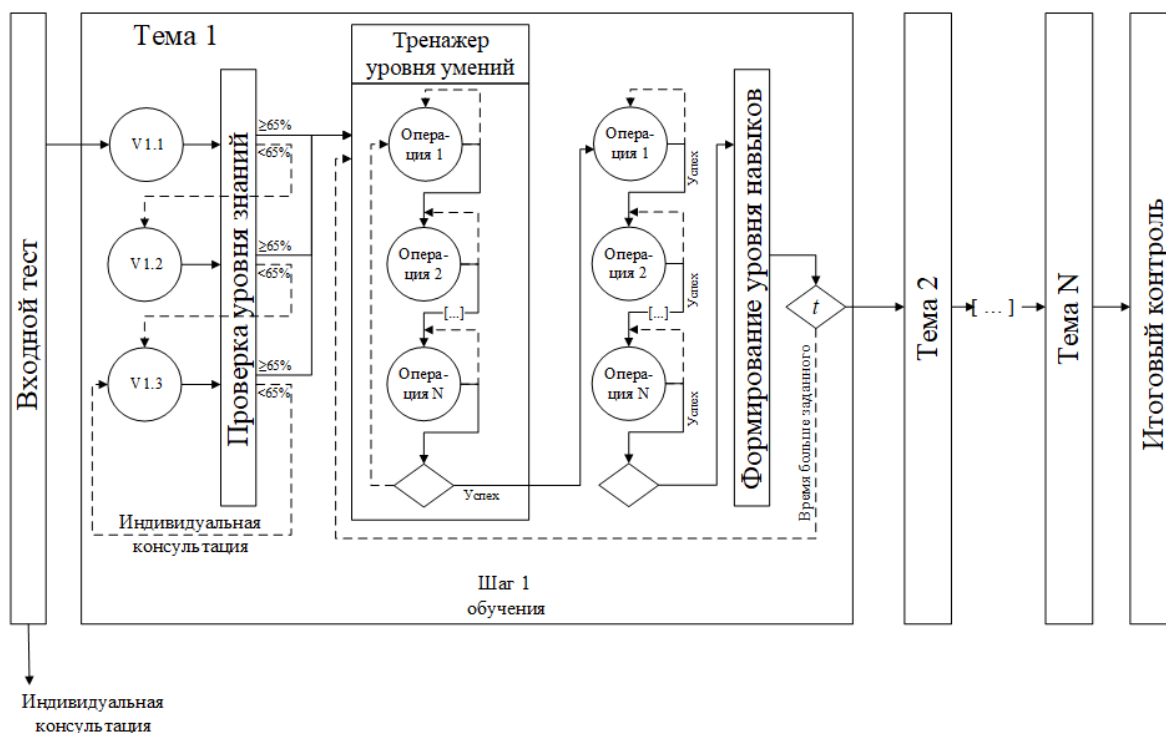


Рис. 3. Модель адаптивного обучения

Список литературы

1. Слепченко Н. Н., Цибульский Г. М., Ямских Т. Н. От модели обучаемого к его адаптации в интеллектуальных обучающих системах // Информатизация образования и науки. 2018. № 1 (37). С. 68–79.
2. Вайнштейн Ю. В., Есин Р. В., Цибульский Г. М. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. 2017. № 2. С. 83–86.
3. Вайнштейн Ю. В., Носков М. В., Шершнева В. А. Построение адаптивных образовательных ресурсов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 18–19 ноября 2016 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2016. С. 80–83.

Natal'ya V. Molokova¹, Igor A. Legalov², Yulia V. Shmagris³

¹e-mail: nat_molokova@mail.ru; ²e-mail: igor@legalov.ru; ³e-mail: shmagris@mail.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

DEVELOPMENT OF THE ADAPTIVE TRAINING SYSTEM ON THE DISCIPLINE " INFORMATION TECHNOLOGIES"

The article is devoted to the development and implementation of an adaptive electronic learning resource, the main advantage of which is the individualization of the learning process. An adaptive electronic training resource "Information Technologies", implemented on the basis of the modular learning environment Moodle, applied at the Siberian Federal University, is presented.

Keywords: educational electronic environment, domain model, model of learning process, adaptive model of trainee, educational trajectory

УДК 37.012.8

И. А. Морев

e-mail: morev.ia@dvfu.ru

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

**ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ ОБУЧАЕМОСТИ
В УСЛОВИЯХ МАССОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ АТТЕСТАЦИЙ.
ТЕХНОЛОГИЯ МЯГКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**

Представлены авторские концепции мягкого тестирования и векторного рейтинга. Описаны история и результаты проведенных в Приморском крае многолетних массовых мониторинговых исследований обученности и обучаемости школьников и студентов. Приведены характеристики созданного в Дальневосточном университете мультимедийного программно-технологического комплекса «Дидактор» для измерения обученности и развития обучаемости учащихся.

Ключевые слова: обученность, обучаемость, тестирование, вектор, модуль, рейтинг, мотивация, мониторинг.

Для понятия «обучаемость» характерно множеством трактовок в научной литературе, так как оно рассматривается с различных позиций. Обучаемость (кратко) – показатель готовности человека к освоению знаний, выражающийся в различной восприимчивости к овладению новой информацией. Обучаемость связывают, среди прочего, с темпом прогресса при освоении учащимся знаний и умений.

В сфере подбора специалистов и абитуриентов насущна проблема объективизации и численного выражения обучаемости конкурсантов. Ввиду отсутствия адекватного инструментария эта проблема в настоящее время решается «на глазок». Опытный преподаватель в состоянии «на глазок» сравнить одновременно несколько конкурсантов и проранжировать их обучаемость в терминах «лучше – хуже». Однако это всего лишь частный выбор, не позволяющий решить проблему в целом.

Не менее важна проблема развития обучаемости учащихся. Квалифицированный преподаватель, работающий с несколькими учащимися, с этой проблемой вполне справится, он может сделать так, что его ученики станут набирать темпы обучения и без его участия. Однако в условиях массовости обучения такая ситуация не представляется возможной. Проблема развития обучаемости усугублена не только своей массовостью, но и тем, что в разных сферах знаний и деятельности обучаемость каждого отдельного человека, очевидно, различна.

Обе перечисленные проблемы не могут быть решены без применения средств информационных технологий (ИТ).

В России одной из вех развития ИТ стал II съезд ЮНЕСКО (Москва, осень 1996 г.) [1]. На этом крупнейшем международном образовательном форуме XX в. были рассмотрены вопросы серьезной модернизации российской системы образования в связи с существовавшими тенденциями к открытости образовательных систем, а также развитием компьютерной техники, информационных сетей и дистанционных образовательных технологий [2]. Съезду предшествовали региональные совещания экспертов ЮНЕСКО (1995–1996 гг.). Такое совещание было организовано и во Владивостоке, на базе Дальневосточного государственного университета. Успех и авторитет съезда способствовали созданию и развитию в российских вузах, в том числе и на Дальнем Востоке, новых специализированных подразделений, целью деятельности которых стала реализация провозглашенных съездом идей.

Российские вузы не имели в 1996–1998 гг. технологической базы для массового внедрения новаций: не было информационных систем, не хватало компьютерной и офисной техники и др. [3]. Однако в стране уже имелся методический опыт создания открытых образовательных систем: олимпиады и физико-математические школы. Не удивляли прецеденты, когда стремящиеся в науку школьники приходили слушать лекции в университетские аудитории вместе со студентами.

Идеи открытости во многих странах стали основой развития систем управления качеством образования [4]. В России этот процесс пока идет туго. Известно немало примеров появления нормативных документов, противоречащих принципам открытого образования. Попытки системы образования охарактеризовать и тем самым защитить качество своей продукции не поддерживались государством. Ощутимо потеряна прозрачность информации о качестве образования: вузы и школы стали, со ссылками на законодательство, «закрывать» данные об успеваемости своих питомцев, ревностно относиться к независимым мониторинговым исследованиям качества.

В 1991–1992 гг. на физическом, математическом и юридическом факультетах ДВГУ появились проекты массового компьютерного обучения и спонтанно организовались коллективы, создававшие электронные тренажеры для студентов. Новосибирский госуниверситет тогда же предоставил возможность преподавателям ДВГУ пройти у себя (МИОО НГУ) стажировки с демонстрацией зарубежных новинок.

В 1993 г. в ДВГУ был создан Центр новых образовательных технологий (ЦНОТ), финансирующийся за счет скромного вузовского бюджета и грантовых поступлений. В коллектив ЦНОТ вошли преподаватели и студенты физического, юридического, исторического, биологического и фи-

логического факультетов. ЦНОТ стал центром новаций, где на регулярных семинарах собирались представители вузов Дальнего Востока, ИУУ, территориальных органов управления образованием.

В 1994 г. ЦНОТ провел первые в Приморье компьютеризованные учебные занятия и выпускные экзамены на физическом и юридическом факультетах ДВГУ и в пяти школах Владивостока. В 1995 г. Приемная комиссия ДВГУ на основе разработок ЦНОТ провела впервые в России компьютеризованные вступительные экзамены абитуриентов по шести дисциплинам на трех факультетах. С 1995 по 2005 г. коллективом ЦНОТ в содружестве с Приморским краевым управлением народного образования проводились не имевшие аналога в России краевые и районные компьютеризованные олимпиады школьников по 9–14 дисциплинам (8–11-е классы). Ежегодное количество сеансов компьютерного тестирования было доведено до 10–11 тыс. [5]. В сотрудничестве с ПИППКРО были обновлены и созданы новые электронные тренажеры для школьников и учителей (более 80 для 2–11-х классов). В работах приняли участие более ста учителей края. ПИППКРО стал экспериментальной площадкой по отработке технологий тестирования в среде учителей.

В 1999–2002 гг. ДВГУ в рамках договорных отношений с Центром МГУ «Гуманитарные технологии» провел серию всероссийских тестирований школьников «Телетестинг». По согласованию с МГУ в ДВГУ, единственном из участников-организаторов, в инструментарий эксперимента были внедрены два из элементов открытости – публичность и конкурентность. ДВГУ три года лидировал в массовости сеансов электронного тестирования по всем дисциплинам [5]. При этом ДВГУ «охватывал» не самый густонаселенный регион России, а в одной из семи серий тестирования, когда не были включены элементы открытости, рейтинг ДВГУ снизился сразу на 45 позиций из 100.

На основе описанного опыта в Дальневосточном университете был создан программно-технологический мультимедийный комплекс «Дидактор» (деловая игра) для системы дистанционного обучения, основанный на технологии мягкого тестирования (ТМТ). Принцип ТМТ заключается в использовании известного педагогического приема, основанного на идее, приписываемой Сократу: «Чтобы научиться, научи другого». Процедура тестирования знаний является «мягкой» и «непрямой» – она скрыта от студента, который не отвечает на вопросы компьютера, а играет роль учителя и «выбирает и раздает» тестовые задания виртуальным ученикам, а затем оценивает результаты их выполнения в многозначной шкале. Здесь могут применяться тестовые задания четырех форм, признанных в дидактической тестологии. Для объективизации оценки здесь применяется технология векторного рейтинга, отдельно оцениваются: знание общих сведений по дисциплине; знание определений, фактов, дат, названий, формулировок;

навыки решения учебных задач; умение решать проблемы (сообразительность). По окончании сеанса учащийся получает свой векторный рейтинг и его модуль, а также протокол ошибок. Студент может пользоваться электронной шпаргалкой в процессе тренировок. В этом обучающая функция «Дидактора». То, что студенты пользуются шпаргалкой, не может стать нежелательным артефактом итога тестирований: во-первых, заданий много, зазубрить ответы невозможно; во-вторых, задания выбираются случайным образом и повторяются редко; в-третьих, если задание повторится и если студент помнит правильное его решение, он заслужил положительную оценку. Наряду с двухступенчатой шкалой «верно – неверно» здесь могут использоваться трехступенчатая «верно» – почти верно – не верно» и четырехступенчатая «верно – не полно – не точно – не верно» для уточнения обученности. База «Дидактора» включает более 80 тыс. тестовых заданий для более 50 школьных и более 500 вузовских дисциплин.

Опросы показали: процедура тестирования в форме деловой игры снимает психическое напряжение и устраняет эффект «ровной дороги»; тестироваться здесь сложнее, поскольку не удастся использовать логическое сравнение; деловая игра инициирует процесс самообразования; наличие элементов соревновательности и отсутствие ограничений на количество сеансов стимулирует процесс самообучения и обеспечивает привлекательность тестирований. Важной технологической особенностью проводимых нами массовых тестирований являются публичность (публикация результатов позволяет строить взаимодействие с работодателями, которые теперь имеют возможность ознакомления с уровнем будущего работника); устранение известных проблем тестологии (построение дистракторов, вычисление весов, нивелирование угадывания); упрощение труда автора за счет наличия блока автоматизации построения базы заданий на основании единого документа в формате RTF с присоединенными элементами – графиками, таблицами, клипами.

В отличие от обученности, являющейся интегральной характеристикой, обучаемость является характеристикой дифференциальной. Для измерения обучаемости необходимо провести несколько (4–6) последовательных измерений обученности с ориентировочным интервалом 6–60 часов в условиях равной мотивации с последующей математической обработкой. Нами созданы математическая модель и соответствующий программный комплекс, а также проведены эксперименты (более 2 тыс. испытуемых, в соответствии с вышеуказанными условиями, в течение 2 лет) [6].

Результаты исследований могут быть применены для решения задач управления качеством образования, позволяют ввести в учебный процесс новые мотивационные элементы открытости (ТМТ) и оптимизировать его, объединив процессы усвоения и контроля знаний. Наши эксперименты продемонстрировали, что представленная технология может стать основой

для построения мультidisциплинарного методического комплекса в составе систем мониторинга качества, где обеспечивается стимулирование деятельности как учащихся, так и работников системы образования. Подробно отмеченные здесь работы и технологии описаны в [7–8].

Список литературы

1. Основы открытого образования. Т. 1, 2 / ред. В. И. Солдаткин. РГИОО. М.: 2002.
2. Дистанционное образование в России: проблемы и перспективы // Материалы VI междунар. конф. по дистанционному образованию. Москва, 25–27 ноября 1998 г. / под ред. В. П. Тихомирова, В. И. Солдаткина, Д. Э. Колосова. М.: Изд-во МЭСИ, 1998. 564 с.
3. Воронина Т. П., Кашицин В. П., Молчанова О. П. Образование в эпоху новых информационных технологий. Методологические аспекты. М.: Информ Пресс, 1995. 220 с.
4. О системе принципов открытости образования / В. И. Вовна, И. Б. Львов, И. А. Морев, А. Г. Фалалеев // Открытое и дистанционное образование. Томск, 2005. № 1 (17). С. 16–18.
5. Опыт работы подразделений ДВГУ по повышению уровня качества образования в условиях перехода на технологию массового тестирования знаний абитуриентов и школьников / Р. П. Шепелева, Н. А. Смаль, В. И. Вовна [и др.] // Перспективные технологии оценки и мониторинга качества в образовании: сб. науч. тр. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2003. С. 181–183.
6. Вовна В. И., Морев И. А. Компьютерный тестер – тренажер «Дидактор»: имеющийся банк тестовых заданий, концепция и опыт применения в школе и вузе // Развитие системы тестирования в России // Материалы III Всерос. науч.-метод. конф., Москва, 22–23 ноября 2001 г. М.: ЦТ, 2002. С. 224.
7. Морев И. А. Образовательные информационные технологии. Ч. 1. Обучение: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. 158 с.; Ч. 2. Педагогические измерения: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. 174 с.

Igor A. Morev

e-mail: morev.ia@dvfu.ru

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

DIAGNOSTICS AND DEVELOPMENT OF LEARNING ABILITY IN THE CONTEXT OF ELECTRONIC APPRAISALS. SOFT-TESTING TECHNOLOGY

The author's concept of soft testing and vector rating is presented. The article describes the history and results of long-term monitoring studies of education and learning of school-children and students in Primorsky Krai. Describes created in Far Eastern University multimedia program-technological complex "Didactor" for measuring training and development learning.

Keywords: learning capacity, learning ability, testing, vector, module, rating, motivation, monitoring.

УДК 373

К. М. Москвин

e-mail: moskvin_k@list.ru

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

**СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ
УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ
В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Автором доказана необходимость использования систем управления обучением не только в системе высшего образования, но и в образовательном процессе системы среднего общего образования. Дано обоснование перехода на свободно распространяемое программное обеспечение, отражаемое в нормативных официальных документах. Сделан вывод, что оптимальным решением для поддержки процесса обучения в системе среднего общего образования является выбор свободно распространяемой платформы Moodle.

Ключевые слова: смешанное обучение, электронное обучение, системы управления обучением, системы дистанционного обучения, система среднего общего образования, образовательный процесс.

Смешанное обучение в настоящее время рассматривается как отдельная образовательная технология, как инновация в системе образования, образовательный феномен. Под смешанным обучением, вслед за М. С. Медведевой, будем понимать систему преподавания, сочетающую очное, дистанционное и самообучение, включающую взаимодействие между педагогом, обучающимся и интерактивными источниками информации, отражающую все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) функционирующие в постоянном взаимодействии друг с другом, образуя единое целое [1, с. 10].

Для реализации подобной системы, а также ее функционирования предлагается специальный инструментарий, специальное программное обеспечение – так называемые системы управления обучением (LMS – Learning Management System), а также системы управления контентом (LCMS – Learning Content Management System). Основное отличие одной системы от другой – это обеспечение управления, в первом случае самим процессом обучения, а во втором – обеспечение управления контентом, т. е. наполнением материала в системе. Иногда LMS называют системами дистанционного обучения. Термин «система дистанционного обучения» (СДО) закрепился в основном на территории Российской Федерации.

Терминология «система управления обучением» и «система дистанционного обучения» стала синонимичной, однако если говорить об удаленном обучении, то обучение с помощью LMS может быть организовано и «вживую».

Согласно государственной политике в области импортозамещения, в том числе и на импортозамещение программного обеспечения (Приказ Минкомсвязи России от 01.04.2015 № 96 «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения»; Постановление Правительства РФ от 16.11.2015 №1236 «Об установлении запрета на допуск иностранного программного обеспечения при закупках для государственных и муниципальных нужд»), приоритетной задачей для федеральных и муниципальных учреждений, в том числе образовательных, является переход на отечественное программное обеспечение и/или свободно распространяемое программное обеспечение. В 2010 г. В. В. Путин подписал Распоряжение Правительства РФ от 17 декабря № 2299-р «О плане перехода федеральных органов исполнительной власти и федеральных бюджетных учреждений на использование свободного программного обеспечения (2011–2015 годы)», однако данный план до сих пор не в полной мере реализован.

Основываясь на описанной нормативно-правовой базе, заключим, что в системе образования, особенно в системе среднего общего образования (во многом по финансовым причинам) приветствуется использование свободно распространяемого программного обеспечения и иных свободно распространяемых инструментальных средств. Не исключение и системы управления обучением.

Общепринято, что использование LMS в образовательном процессе характерно для системы высшего образования, однако с возрастающей ролью смешанного обучения некоторые общеобразовательные организации переходят к формам смешения очного и онлайн-обучения.

Приведем примеры основных проприетарных платформ и систем: Oracle Learning Management, WebTutor, «Прометей», «ДОЦЕНТ», LMS eLearning Server, RedClass Learning, Competentum.Magister, Competentum.Share Knowledge, Learn eXact, Collaborator, iSpring, JoomlaLMS, Blackboard и др.

Основные свободно распространяемые платформы и системы: Moodle, ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, Sakai, ILIAS, OLAT, OpenACS, LRN, COSE, LON-CAPA, Colloquia, OpenLMS, The Manhattan Virtual Classroom, DodeboLMS, Acollab, Google Classroom, edX, TalentLMS и др.

Безусловно, нами представлен далеко не полный перечень LMS/LCMS. Отметим, что по данным А. Г. Сергеева, В. А. Немонтова, В. В. Баландиной, на 2012 г. систем онлайн-обучения, LMS/LCMS, СДО и других подобного рода инструментальных электронных сред насчитывалось около 400 [2, с. 20]. В настоящее время их еще больше, появляются как свободно распространяемые, так и проприетарные системы.

Важным элементом поддержки LMS/LCMS является ее стандарт. В рамках IMS (Instructional Management System) разрабатываются различные стандарты. Основным стандартом в «киберпедагогике» (по В. П. Беспалько) является стандарт SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Поддержка международных стандартов, обеспечивающих, по сути, обмен «электронными материалами», является одним из основных критериев при выборе той или иной LMS/LCMS. Согласно исследованиям [3; 4], базовыми критериями принято считать следующие:

- функциональность (чаты, форумы, анализ активности обучаемых, управление курсами и обучаемыми);
- надежность (удобство администрирования, «комфортное» обновление контента);
- стабильность (устойчивость системы по отношению к различным режимам работы и по отношению к степени активности пользователей);
- стоимость;
- наличие средств разработки контента;
- наличие адекватной онлайн-системы проверки знаний;
- удобство использования (навигационная компонента);
- модульность (блочная-модульная организация, изучаемого материала);
- масштабируемость (увеличение числа обучающихся, возможность добавления новых программ и курсов);
- перспективность развития LMS/LCMS (всесторонняя поддержка, регулярное обновление);
- кроссплатформенность;
- язык локализации LMS/LCMS.

Вопросы оптимального выбора LMS/LCMS, СДО находят отражение в работах С. В. Агапонова, И. Б. Готской, В. М. Жучкова, А.В. Кораблёва, О.А. Лавров и др. Так, С. Н. Ереско предлагает проводить выбор системы управления электронным обучением, используя метод анализа Саати [5]. Автором были заявлены следующие программные продукты: Moodle, Microsoft SharePoint, Google App foe education, WebTutor. В результате использования метода анализа иерархии Саати большее предпочтение получила свободно распространяемая система Moodle.

В работе [6] представлен сравнительный анализ LMS/LCMS: М.А. Михеев приводит анализ 21 системы по 17 критериям. По сумме баллов, характеризующих функциональность представленных в исследовании систем в порядке убывания распределение первой тройки систем таково: Adobe Connect Training (59), IBS eLearning Service (55), Moodle (53), Прометей (53).

Кроме этого, В. А. Богомоллов приводит краткие описания 18 свободно распространяемых LMS/LCMS, а также демонстрирует сравнительную таблицу, в которой представлен анализ возможностей 9 систем, заслуживающих, по мнению автора, наибольшего внимания в отличие от остальных.

ных систем. Судя по данным таблицы, приоритетную позицию занимает система Moodle [7]. В свою очередь, авторами (О. А. Кашина, В.Н. Устюгова, Р. Е. Архипов, И. И. Шакиров) был проведен SWOT-анализ, который показал преимущества системы Moodle перед другими системами, в частности системой BlackBoard [8].

Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что для интеграции онлайн-обучения с традиционным обучением либо же для использования только в режиме «онлайн» или только дистанционно, среди свободно распространяемых платформ (и не только свободно распространяемых), приоритетную позицию занимает платформа Moodle.

Moodle – свободно распространяемая система управления обучением, которая позволяет управлять курсами. Данная система одновременно является и средой для онлайн-обучения. Позволяет организовать самостоятельную работу обучающихся за счет многофункциональности и многоопционности средств, встроенных в оболочку системы. Курсы в системе состоят из отдельных элементов, которые называются деятельностными: занятие или лекция, глоссарий, задание, чат, форум, база данных, опрос, тест, обратная связь, wiki, семинар, поддержка проведения вебинаров. Кроме этого, система поддерживает как асинхронную, так и синхронную групповую совместную деятельность обучающихся, предоставляет доступ к результатам обучения. Детально методика организации и использования каждого из перечисленных нами деятельностных элементов описана в монографии М. Е. Вайнсдорф-Сысоевой [9], которая Moodle рассматривает как базовую платформу СДО.

Считаем, что того инструментария, которым наделена система Moodle вполне достаточно для того, чтобы использовать эту платформу не только в системе высшего образования (где, кстати, Moodle получила широкое распространение), но и в системе среднего общего образования. В настоящее время среднее общее образование может быть реализовано в форме так называемого семейного образования, в таком случае организация получения образования для ребенка могла бы осуществляться с поддержкой системы Moodle. Также используя возможности систем управления обучением можно было бы организовать процесс обучения, хотя бы частично и для ребят, находящихся на индивидуальном домашнем обучении, а также ребят, которые длительное время находятся на выездах в соревновательный период (если ребенок занимается спортом). В таких случаях использование платформ LMS, на наш взгляд, будет наиболее оптимальным решением, нежели использование в качестве дистанционной поддержки процесса обучения программы Skype.

Список литературы

1. Медведева М. С. Формирование готовности будущего учителя к работе в условиях смешанного обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Н. Новгород, 2015. С. 38
2. Сергеев А. Г., Жигалов И. Е., Баландина В. В. Введение в электронное обучение: монография / Владимир. гос ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. 182 с.
3. Средства дистанционного обучения: методика, технология, инструментарий С. В. Агапонов, З. О. Джалиашвили, Д. Л. Кречман [и др.]; ред. З. О. Джалиашвили. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 331 с.
4. Готская. И. Б., Жучков В. М., Кораблев А. В. Выбор системы дистанционного обучения: аналитическая записка. URL: <http://ra.kurs.spb.ru/2/0/2/1/?id=13>.
5. Ерьсько С. Н. Выбор системы управления электронным обучением методом анализа иерархии Т. Саати // Nauka-rastudent.ru. 2016. № 02 (26). URL: <http://nauka-rastudent.ru/26/3209/>.
6. Михеев М. А. Системы управления учебными материалами как основа дистанционного обучения // Открытое и дистанционное образование. 2011. № 3 (43). С. 51–55
7. Богомолов В. А. Обзор бесплатных систем управления обучением // Образовательные технологии и общество. № 10 (3). С. 439–459.
8. Система управления обучением как основа организации электронного обучения в вузе / О. А. Кашина, В. Н. Устюгова, Р. Е. Архипов, И.И. Шакиров // Образовательные технологии и общество. 2018. Т. 21, № 2. С. 431–438.
9. Методика дистанционного обучения: учеб. пособие для вузов / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова; под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. М.: Юрайт, 2017. 194 с. (Серия: Образовательный процесс).

Konstantin M. Moskvina

e-mail: moskvina_k@list.ru

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

BLENDING LEARNING: CHOICE OF TOOLS OF MANAGEMENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE SYSTEM OF AVERAGE GENERAL EDUCATION

The author justifies the necessity of using the management systems of education not only in the system of higher education, but also in the educational process of the system of secondary general education. Provides justification for the transition to free software, reflected in the normative official documents. It concludes that the optimal solution for supporting the learning process in the secondary general education system is the choice of the freely distributed Moodle platform.

Keywords: blended learning, e-learning, learning management systems, distance learning systems, secondary general education system, educational process.

УДК 373.1, 372.851

С. В. Напалков

e-mail: nsv-52@mail.ru

Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского, Арзамас, Россия

О СПЕЦИФИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА ОСНОВЕ WEB-КВЕСТ ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрены особенности организации продуктивного математического обучения школьников на основе применения образовательных web-квестов, в частности тематических образовательных web-квестов, описываются поисково-познавательные задания информационного контента квеста, выполнение которых позволяет достигать учащимся различных результатов в области математического знания.

Ключевые слова: продуктивное обучение математике, тематический образовательный web-квест, математическое образование школьников, результаты продуктивной математической деятельности.

Изменения в системе школьного образования, требования современных федеральных государственных образовательных стандартов по основным учебным дисциплинам, в том числе математике, актуализируют проблему повышения продуктивности обучения в школе [1]. Однако технологии продуктивного обучения математике, основы которых закладывались десятилетиями ранее, должны претерпеть преобразования, чтобы соответствовать современному уровню развития системы обучения, учащихся и технических средств, используемых в школьной практике. В связи с этим необходимо описать теоретические основы организации продуктивной математической деятельности школьников на современном этапе развития школьного математического образования.

Нужно рассмотреть современные подходы к определению самого понятия продуктивной математической деятельности школьников [2]. Продуктивность в образовании в настоящее время понимается как обеспечение четкой нацеленности на реальный, конкретный конечный продукт (или проект), создаваемый учеником в процессе его деятельности. Продуктивная деятельность должна быть ориентирована на вполне конкретный продукт, олицетворяющий результат творчества, в частности математического.

Организация продуктивной математической деятельности школьников в современных условиях невозможна без задействования информационных технологий образовательного назначения, позволяющих более эф-

эффективно организовать различные виды продуктивной математической деятельности школьников (получить различные «математические продукты» в ходе выполнения проектных заданий с использованием электронных образовательных ресурсов).

Одной из таких технологий, направленных на получение учащимися видимых результатов (продуктов) выполнения математической деятельности, является web-квест технология [3; 4], базирующаяся на применении тематических образовательных web-квестов [5; 6]. Под тематическим образовательным web-квестом понимается такой web-квест, который имеет информационный контент, определяющийся содержанием учебной темы, целями и задачами ее изучения, и предполагает выполнение учащимися поисково-познавательных заданий по поиску и отбору информации с использованием интернет-ресурсов, способствующих систематизации и обобщению изученного материала, его обогащению и представлению в виде целостной системы [6].

В качестве основных компонентов информационного контента тематического образовательного web-квеста по математике можно выделить следующие пять:

- <Теория> – содержит информацию, учебно-познавательные задания, позволяющие углубить имеющиеся знания, получить целостное представление о их месте и роли в изучаемой теории.
- <Приложения> – включает сведения и учебно-познавательные задания, расширяющие представления о возможных применениях изученного в учебной теме математического аппарата.
- <Проблемы> – аккумулирует информацию и учебно-познавательные задания исследовательского характера, позволяющие отыскивать (или открывать) не известные учащимся факты, закономерности, свойства, формулы или сведения, связанные с учебным материалом изученной темы.
- <Архивы> – содержит сведения историко-биографического характера, касающиеся учебного материала темы, и учебно-познавательные задания по их упорядочиванию, хронологическому или сюжетному представлению.
- <Ошибки> – включает информацию о больших и малых заблуждениях, курьезных случаях, распространенных или единичных ошибках по учебному материалу темы, имевших место когда-либо или с кем-либо, а также учебно-познавательные задания по их анализу и отысканию возможных путей предупреждения [2].

Основу каждого из компонентов тематического образовательного web-квеста по математике составляют поисково-познавательные задания, в результате выполнения которых учащиеся получают самостоятельный «продукт». Приведем пример наполнения поисково-познавательными за-

даниями информационного контента тематического образовательного web-квеста по теме «Различные виды чисел».

Поисково-познавательные задания тематического образовательного web-квеста компонента <Теория>

Узнать:

- определения понятий, используемых при записи различных видов чисел;
- взаимосвязи изученных понятий темы «Различные виды чисел» друг с другом.

Создать:

- словарь темы «Различные виды чисел»;
- схему системы понятий темы «Различные виды чисел».

Оформить проект «Анализ развития различных видов чисел» (презентация, реферат, доклад).

Поисково-познавательные задания тематического образовательного web-квеста компонента <Приложения>

Узнать:

- встречается ли человек в быту (в повседневной жизни) с различными видами чисел;
- в каких сферах производственной деятельности вероятнее всего человеку приходится встречаться с различными видами чисел.

Создать:

- карту приложений различных видов чисел;
- подборку задач, решаемых с использованием различных видов чисел.

Оформить проект «Применение различных видов чисел» (презентация, реферат, доклад).

Поисково-познавательные задания тематического образовательного web-квеста компонента <Проблемы>

Узнать:

Задание 1. Запишите пять первых пятиугольных чисел (выполните рисунок).

Задание 2. Запишите первые пять шестиугольных чисел (выполните рисунок).

Задание 3. Запишите первые пять двенадцатиугольных чисел (выполните рисунок).

Создать:

- инструкцию по решению задач;
- собственные задачи аналогичные решенным.

Оформить проект «Решение задач по различным видам чисел» (презентация, реферат, доклад).

Поисково-познавательные задания тематического образовательного web-квеста компонента <Архивы>

Узнать:

- зачем появились различные виды чисел;
- когда и как появились различные виды чисел;
- в каких странах использовались различные виды чисел.

Создать:

- хронологию познания человеком сущности различных видов чисел;
- собрание первых видов чисел в различных странах;
- описание записей цифр в различных видах.

Оформить проект «Исторический экскурс по различным видам чисел» (презентация, реферат, доклад).

Поисково-познавательные задания тематического образовательного Web-квеста компонента <Ошибки>

Узнать:

- распространенные ошибки, допускаемые при решении задач по различным видам чисел;
- заблуждения (недоразумения), связанные с различными видами чисел.

Создать:

- банк математических ошибок по теме «Различные виды чисел»;
- памятку «Так нельзя применять различные виды чисел»;
- плакат-предостережение «Осторожно, ошибка!».

Оформить проект «Ошибки по различным видам чисел» (творческая работа, презентация, доклад).

Содержание заданий тематического образовательного web-квеста направлено на обогащение полученных знаний и их обобщение, так как их выполнение требует от учащихся выявления взаимосвязей между понятиями темы, зависимостей между их свойствами (компонент «Теория»), определения сфер и границ применения различных видов чисел (компонент «Приложения»), переноса изученных способов решения задачи по различным видам чисел в нестандартные ситуации (компонент «Проблемы»), установления исторических аспектов видов чисел (компонент «Архивы»), описания распространенных ошибок, заблуждений, софизмов (компонент «Ошибки»). В качестве «новых продуктов» учащиеся могут получить различные схемы, карты, подборки, галереи, банки, плакаты, памятки, визуальные представления отдельных аспектов.

Статья выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательской работы «Разработка методики и компьютерных алгоритмов конструирования образовательных квестов в системе дистанционного обучения школьников» (договор (соглашение) № 10841ГУ2015 от 29.12.2015 о предоставлении гранта на выполнение научно-исследовательских работ с федеральным государственным бюджетным учрежде-

нием «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере»).

Статья выполнена в рамках научно-исследовательской работы АФ-Н-002 «Конструирование web-квестов для интеграции образовательного пространства студентов и школьников».

Список литературы

1. Носков М., Шершнёва В. Компетентностный подход к обучению математике // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 36–39.
2. Педагогические технологии математического творчества: сб. ст. участников междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. М. И. Зайкина, С. В. Арюткина, С. В. Напалков, Т. В. Романова. Арзамас, 2011. 471 с.
3. Опарина С. А., Напалков С. В. Об использовании web-квест технологий при изучении естественнонаучных дисциплин // Инновационные идеи и методические решения в преподавании химии: материалы VII Всерос. науч.-метод. конф. / Иванов. гос. хим.-технологич. ун-т. 2016. С. 98–99.
4. Voronova E. N. Webquest as an effective tool in the english language studying // Contemporary educational Web-technologies for basic and professional development / Arzamas Branch of Lobachevsky University. 2017. P. 33–36.
5. Виштак Н. М., Штырова И. А. Проектирование тематических Web-квестов // Современные образовательные web-технологии в системе школьной и профессиональной подготовки: сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. / Арзамас. филиал ННГУ. 2017. С. 175–179.
6. Напалков С. В. Тематические образовательные web-квесты как средство развития познавательной самостоятельности учащихся при обучении алгебре в основной школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2013. 25 с.
7. Большаков А. А., Виштак О. В., Фролов Д. А. Формирование модели учебного курса интерактивной компьютерной обучающей системы на основе нечеткой когнитивной карты // Вестн. Астрахан. Гос. техн. ун-та. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2016. № 2. С. 92–99.

Sergey V. Napalkov

e-mail: nsv-52@mail.ru

Arzamas Branch of the Lobachevsky University of Nizhni Novgorod, Arzamas, Russia

SPECIFICITY OF ORGANIZATION OF PRODUCTIVE ACTIVITY OF SCHOOLBOYS ON MATHEMATICS BASED ON WEB-QUEST TECHNOLOGIES

The article deals with the features of the organization of productive mathematical education of schoolchildren on the basis of the use of educational Web quests, in particular, thematic educational Web quests, describes search and cognitive tasks of information content of the quest, the fulfillment of which allows students to achieve various results in the field of mathematical knowledge.

Keywords: productive mathematics training, thematic educational web-quest, mathematical education of schoolchildren, results of productive mathematical activity.

УДК 528.8.04, 528.88

Н. И. Пак¹, Е. В. Асауленко²¹e-mail: nik@kspu.ruКрасноярский государственный педагогический университет
имени В. П. Астафьева, Красноярск, Россия²e-mail: evgeniy.asaulenko@mail.ruДивногорский гидроэнергетический техникум
имени А. Е. Бочкина, Дивногорск, Россия**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
РЕШЕНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ
С ПОЗИЦИЙ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА**

В статье с позиций когнитивного подхода проанализирован подход к построению образовательного процесса по модели «белого ящика». Он позволяет спроектировать автоматизированную систему обучения решению вычислительных задач по физике с использованием ментальных схем. Рассмотрены структурно-логическая ментальная схема по теме «плотность, давление, сила тяжести» и пример формализации обучения решению частной типичной задачи.

Ключевые слова: обучение решению задач, вычислительные задачи, белый ящик, черный ящик, автоматизация обучения, ментальная схема.

В настоящее время в образовании усилилось внимание к проблеме научения обучающихся решать вычислительные задачи по инженерно-техническим специальностям. В современном ФГОС особо выделена позиция, связанная с требованиями к умению решать задачи. В частности, в стандарте среднего полного общего образования в области точных естественных наук обозначены требования к сформированности у учащихся умения решать задачи (по физике, [1, с. 18, предметный результат 4], по химии [1, с. 19, предметный результат 4]). Для успешной сдачи ЕГЭ обучаемому необходимо иметь не только теоретические знания, но и прочные навыки решения задач. Также следует обратить внимание на проблему низкой познавательной самостоятельности студентов младших курсов [2]. Не зря ФГОС требует от обучающихся сформированности основ саморазвития, самовоспитания и готовности к самостоятельной деятельности, готовности и способности к образованию, в том числе и самообразованию [1, с. 5, личностные результаты 5 и 9]. Кроме этого, современные тренды экономики и общества указывают на востребованность в специалистах, обладающих умениями решать поставленные задачи, работать в условиях неопределенности, принимать решения в нестандартных ситуациях [3].

В связи с этим проблема формирования и развития у обучающихся (школ, колледжей, вузов) умений и навыков решения вычислительных задач по естественнонаучным направлениям становится чрезвычайно актуальной.

Несмотря на значительный дидактический потенциал современных ИКТ, их использование в подготовке обучающихся по решению задач является неудовлетворительным в силу многих причин. Во-первых, электронные средства формирования умения решать задачи носят в большей степени инструктивный, справочный характер, а контролирующие средства, как правило, оценивают этот уровень по конечному результату, по модели «черного ящика» [4]. Во-вторых, решение задач – это сугубо индивидуализированное умение, которое во многом зависит от самообучения. И еще одна причина связана с тем что, автоматизированные средства обучения решению задач слабо отражают когнитивные процессы познания.

Таким образом, выявляется противоречие между необходимостью усиления подготовки обучающихся по решению вычислительных задач естественнонаучного направления с учетом их когнитивных особенностей и устареванием традиционных подходов к этой подготовке. В связи с этим проблема создания адаптивных автоматизированных систем обучения решению задач, которые позволяют индивидуализировать и обеспечивать эффективные условия для самостоятельной и мотивированной работы обучающихся, представляется весьма актуальной.

Цель настоящей работы заключается в разработке подхода к автоматизации обучения студентов решению вычислительных задач по физике по модели «белого ящика» с использованием структурно-логических ментальных схем.

Для построения адаптивного и самостоятельного обучения студентов решению задач по модели белого ящика [5] предпочтительно использовать ментальный подход [6; 7]. Опыт разработки и использования обучающих средств с использованием ментальных схем показал их высокую эффективность в учебном процессе [8].

Самостоятельная учебная деятельность студентов играет значимую роль в процессе обучения. Ее результативность в значительной мере зависит от дидактических качеств электронных средств обучения. Как правило, большая часть подобных образовательных ресурсов нацелены на обучение согласно принципам современной дидактики, формируя и развивая требуемые способности и компетенции [9].

С кибернетической точки зрения обучающийся может быть рассмотрен как модель «черного ящика» (ЧЯ). Педагог оказывает на него обучающие воздействия, пытаясь сформировать требуемые свойства (результаты обучения), координировать обучение целесообразно с помощью контроля с обратной связью. Традиционно контроль реализуется с помощью анализа протокола наблюдений за ЧЯ. При этом под протоколом понимают список

воздействий на ЧЯ и соответствующих им реакций. Известные способы обучения, включая инновационные методы электронного обучения (e-learning), основываются на анализе протокола (рис. 1, а). Когнитивный подход позволяет смоделировать ментальную структуру мышления, изучить вопросы его развития, что может обеспечить возможность построения образовательного процесса по модели «белого ящика». В этом случае процесс обучения сводится к формированию у обучаемого требуемых ментальных структур (рис. 1, б).

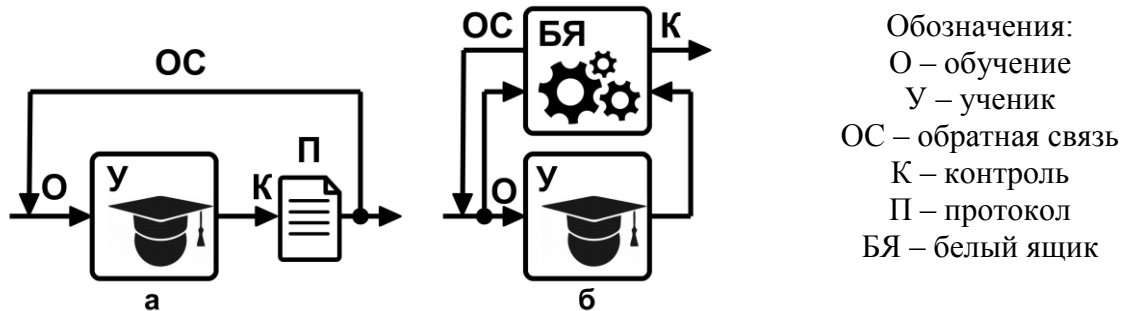


Рис. 1. Обучение по модели «черного ящика» с анализом протокола (а), обучение по модели «белого ящика» (б)

Ментальные схемы (МС) исследовались У. Найссером [6]. Общую структуру МС можно представить в виде графа, состоящего из вершин (объектов), и ребер, которые определяют действие. Объекты могут быть как исходными данными, так и необходимыми целями. Также в качестве объекта может быть ментальная схема [9]. С помощью МС визуально определяются все возможные маршруты достижения цели, исходя из наличия определенных исходных данных.

К примеру, структурная ментальная схема умения решать задачи по разделу элементарной физики «Плотность, давление, сила тяжести» представлена на рис. 2.

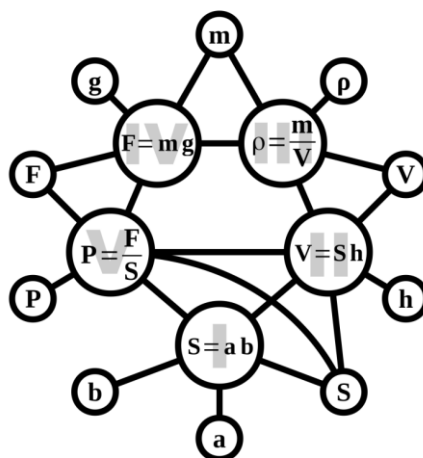


Рис. 2. Структурно-логическая ментальная схема по разделу «Плотность, давление, сила тяжести»

Ребра схемы задают операции над величинами и содержат определяющие их формулы. Решение задачи определяется возможным маршрутом от заданных в условии задачи величин к цели.

Структурно-логическая ментальная схема является удобной для программной реализации автоматизированной системы управления самостоятельной деятельностью студентов в процессе формирования их умений решать вычислительные задачи.

Ниже приведен пример задачи с решением и соответствующий ей маршрут, выделенный жирными линиями в ментальной схеме (рис. 3). Сформированность подобной структуры у обучаемого обеспечивает ему возможность правильно решать задачу с искомыми и исходными данными. И обратно – научить обучающегося решать подобные задачи означает сформировать у него соответствующий фрагмент структурно-логической ментальной схемы.

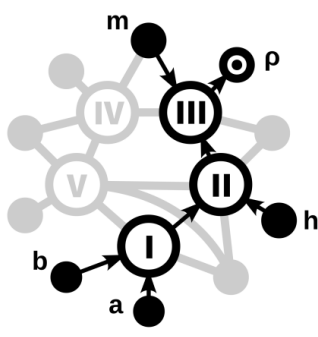
Текст задачи, решение и ответ	Ментальная схема решения задачи
<p>Вычислите плотность металлической заготовки массой 195 кг и размерами 0,2×1,2×0,3 м. Найти: ρ – ?; Дано: $m = 195$ кг; $a = 0,2$ м; $b = 1,2$ м; $h = 0,3$ м. Решение: $a \cdot b = S$; $S \cdot h = V$; $\rho = m/V \rightarrow \rho = m / (a \cdot b \cdot h)$ Ответ: $\approx 2\,700$ кг/м³.</p>	

Рис. 3. Пример решения задачи

При подходящем наборе задач можно полностью «покрыть» все возможные маршруты ментальной схемы умения решать задачи по заданной теме. Правильное решение студентом всех задач по рассматриваемой теме свидетельствует о полноте сформированности его ментальной схемы умения решать подобные задачи.

Рассмотренный подход автоматизированного адаптивного обучения ученика решать задачи заключается в выявлении у него отсутствующих маршрутов схемы и тренаж по их формированию. При этом прочность усвоенных умений решать задачи можно контролировать за счет придания весов прочности ребрам ментальной схемы.

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования Приказ от 17.05.2012 № 413 Мин-ва образования и науки РФ // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: consultant.ru.

2. Петрова И. А. Методика развития познавательной самостоятельности студентов технического вуза при обучении информатике: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2018. 161 с.
3. Атлас новых профессий URL: <http://atlas100.ru/catalog/>.
4. Асауленко Е. В. О применении модели черного ящика при контроле знаний // Сибирский учитель. 2016. № 6. С. 57–61.
5. Асауленко Е. В. Формирование способностей ученика решать вычислительные физические задачи на основе ментальных схем // Педагогическая информатика. 2017. № 2. С. 11–19.
6. Найссер У. Познание и реальность. Смысл и принципы когнитивной психологии / пер. с англ. В. В. Лучкова. М.: Прогресс, 1981. 232 с.
7. Пак Н. И. Пространственно-временная информационная модель памяти // Фундаментальные науки и образование: сб. тр. конф. Бийск, 2012.
8. Баженова И. В. Особенности методики обучения программированию на основе проективно-рекурсивной стратегии и когнитивных технологий // Педагогическое образование в России 2015. № 3. С. 52–57.
9. Баженова И. В., Бабич Н., Пак Н. И. От проективно-рекурсивной технологии обучения к ментальной дидактике: монография // Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. 160 с.

Nikolai I. Pak¹, Evgeny V. Asaulenko²

¹e-mail: nik@kspu.ru

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

²e-mail: evgeniy.asaulenko@mail.ru

Divnogorsk Hydropower Technical School named after A. E. Bochkin, Divnogorsk, Russia

AUTOMATION OF THE LEARNING PROCESS OF TASKS SOLVING FROM THE STANDPOINT OF COGNITIVE APPROACH

From the cybernetic point of view, the article considers approaches to the construction of the educational process: traditional - based on the "black box" model by analyzing the Protocol and innovative – based on the "white box" model. An approach to the applied implementation of training, on the model of the white box, based on mental schemes. An example of mental scheme on the topic "density, pressure, gravity" is given.

Keywords: problem solving training, computing tasks, white box, black box, training automation, mental scheme.

УДК 004.42

Ю. Б. Попова

e-mail: julia_popova@mail.ru

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОБУЧЕНИЕМ CATS (CARE ABOUT THE STUDENTS)**

Рассмотрена новая автоматизированная система управления обучением, получившая название CATS (Care About The Students). Предлагаемая система покрывает все составляющие компоненты учебного процесса, позволяет наблюдать за успеваемостью и процессом изучения учебного материала студентами, проверять выполненные задания на плагиат. Система CATS внедрена в учебный процесс на кафедре ПОВТ и АС БНТУ и активно используется для подготовки инженеров-программистов.

Ключевые слова: LMS, электронное обучение, система управления обучением, автоматизация обучения, мониторинг процесса обучения, тесты для контроля знаний.

Введение. На сегодняшний день электронное обучение используется повсеместно, реализуя тенденцию непрерывного образования. Наличие спроса на системы управления обучением (англ. Learning Management System, LMS), естественно, рождает множество предложений, создавая проблему выбора наилучшей. Классификация таких систем, а также их сравнительный анализ приведены в [1]. По данным команды Edutechnica [2], самыми распространенными в мире являются Blackboard, Moodle и Canvas. Вследствие специфики системы образования, отличающегося от более индивидуального западного, а также по стоимостным характеристикам, в высших учебных заведениях Республики Беларусь наибольшее распространение получили системы Moodle, «Прометей», e-University (нынешнее название e-Uni) и SharePointLMS. Системы «Прометей», e-University и SharePointLMS являются платными разработками и обладают одинаковыми недостатками: высокой стоимостью и отсутствием гибкости, т. е. купленный продукт является «вещью в себе» и не подлежит модификации, а лишь за дополнительную плату. Принимая во внимание недостатки имеющихся платных и бесплатных систем управления обучением, а также желая учесть собственную специфику, многие учебные заведения прибегают к их самостоятельной разработке либо делают индивидуальные заказы. Так поступили в Harvard University и Massachusetts Institute of Technology (США), в Российском экономическом университете имени Г. В. Плеханова, в Высшей школе экономики (НИУ ВШЭ, Россия), в Санкт-Петербур-

ском государственном медицинском университете имени академика И. П. Павлова и во многих других. Можно отметить, что в последнее время наметилась тенденция на такие заказы, поскольку готовые системы, хотя и претендуют на термин «универсальность», но не всегда его реализуют.

Руководствуясь преимуществами электронного обучения и наметившимися направлениями в нем, на кафедре программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем (ПОВТиАС) факультета информационных технологий и робототехники Белорусского национального технического университета (БНТУ) с 2009 г. идет разработка, использование и постоянное совершенствование собственной системы управления обучением [3]. В настоящее время актуальна уже третья версия системы, размещенная на сервере кафедры и доступная в локальной сети БНТУ по адресу [172.16.11.72:2020]. Данная версия системы получила название CATS (англ., Care About The Students) по результатам проведенного среди студентов кафедры конкурса на лучшее название.

Описание предлагаемой разработки. LMS CATS реализована в виде веб-приложения с трехуровневой архитектурой. С точки зрения функциональных возможностей предлагаемая автоматизированная система поддерживает работу в четырех ролях: администратор, преподаватель, студент и наблюдатель. Рассмотрим более подробно возможности работы в каждой роли, принимая во внимание, что первые три подлежат аутентификации.

Для администратора системы доступны следующие функциональные возможности:

- создание/редактирование/удаление студенческих групп, преподавателей, студентов;
- сброс пароля пользователям (данная функциональность необходима для случаев, когда пользователь системы забыл свой пароль доступа);
- обмен сообщениями с пользователями;
- поиск, сортировка пользователей;
- просмотр статистики посещения системы пользователями (данная функциональность позволяет отслеживать дату и время аутентификации в систему студентами и преподавателями).

В роли преподавателя возможны следующие функциональности:

- создание/редактирование/удаление предметов;
- формирование предмета из предлагаемых блоков: новости, лекции, практические занятия, лабораторные работы, хранилище файлов с учебными материалами для скачивания, курсовые проекты, тестирование знаний, ЭУМК (электронный учебно-методический комплекс);
- прикрепление групп к предметам, а разделение студентов на подгруппы (если требуется для лабораторных работ);
- организация проведения лекционных и практических занятий с прикреплением заданий и требуемых материалов, ведением электронно-

го журнала, формированием графика защиты работ, расчета рейтинговой оценки по предмету;

- проверка присланных работ на плагиат, вследствие сравнения их с работами, хранящимися в архиве текущего и прошлых семестров [4]. В LMS CATS поиск заимствованных работ реализован как для каждой отдельной присланной работы обучающегося, так и для всей группы сразу посредством применения кластерного анализа текстовой информации;
- формирование тестов для контроля и самоконтроля знаний студентов (предусмотрены вопросы, имеющие один правильный вариант ответа, несколько правильных вариантов ответа, вопросы на последовательность и ввод правильного ответа с клавиатуры), организация проведения автоматизированного тестирования, ведение статистики результатов пройденных тестов;
- организация курсового и дипломного проектирования, назначение/подтверждение тем проектов, автоматическая генерация листов заданий к проектам с последующим экспортом в редактор MS Word, формирование графиков консультаций и процентов выполнения;
- использование SCO-объектов, созданных по технологии SCORM в других системах управления обучением [5];
- создание ЭУМК с автоматическим формированием учебной карты и возможностью вставки графической информации, аудио, видео, анимации, а также со встроенным модулем для мониторинга процесса изучения предлагаемого материала студентами;
- обмен сообщениями с пользователями системы (администратором, преподавателями и студентами);

В роли студента доступен следующий набор функциональности:

- просмотр-скачивание всей предоставленной информации (расписания занятий, новостей и заданий по учебным дисциплинам);
- изучение учебно-методических материалов в ЭУМК, включая режим обучения, при котором студенту предлагается сначала пройти предтест. После этого система анализирует вопросы, отвеченные студентом неверно, и предлагает ему требуемый материал и тест. При успешном прохождении теста система предлагает следующий материал и тест по нему, в противном случае материал предлагается прочитать еще раз;
- прохождение тестов для контроля знаний и самообучения;
- отправление отчетов по лабораторным и практическим работам на защиту;
- выбор тем для курсового и дипломного проектирования, отслеживание процентов выполнения проектов;

- просмотр SCO-объектов и прохождение встроенных в него тестов;
- обмен сообщениями с преподавателями и администратором;

В роли наблюдателя реализована так называемая функциональность «родительский контроль», позволяющая родителям студентов, работникам деканата и кафедры посмотреть интересующую их информацию о результативности учебного процесса: количество пропущенных занятий студентами, количество защищенных работ, оценки за тесты, рейтинговые оценки студентов и др. Для этого не надо проходить авторизацию в системе, а лишь ввести номер интересующей группы.

Заключение. Имеющаяся ситуация в Республике Беларусь с недостаточным использованием систем управления обучением, с одной стороны, стремительное их развитие и огромные капиталовложения в западных странах в электронное обучение, с другой – создают перспективную среду для продвижения проекта CATS (Care About The Students), обладающего следующими особенностями:

- LMS CATS покрывает все составляющие компоненты учебного процесса, включая дипломное и курсовое проектирование, что отсутствует практически во всех аналогах;
- LMS CATS реализована в виде веб-приложения с использованием современных технологий и доступна в локальной сети всего университета. Для мобильных устройств под управлением операционной системы Android разработана мобильная версия системы;
- предлагаемая система протестирована ручным способом, а также с использованием инструмента автоматизированного тестирования Selenium WebDriver. Каждая новая версия системы подвергается регрессионному тестированию автоматизированными скриптами, а новые функциональности проверяются вручную;
- LMS CATS используется на кафедре ПОВТиАС для преподавания большинства дисциплин. В системе зарегистрировано 22 преподавателя и 811 студентов;
- предлагаемая система постоянно совершенствуется, обновляется и является площадкой для внедрения новых идей и результатов научных исследований в области принятия решений и искусственного интеллекта. В настоящее время разрабатывается программный модуль для адаптации системы к текущим знаниям обучающегося и его психофизиологическим способностям, что отсутствует во всех известных аналогах;
- LMS CATS создана при участии студентов, что позволяет им практиковаться на реальном проекте, изучать новые технологии, учиться работе в команде, видеть и гордиться результатами своего труда.

В октябре 2015 г. предлагаемая разработка была награждена дипломом «Доступное образование» конкурса App4Education, проведенного в честь

70-летия Организации Объединенных Наций. В мае 2016 г. программный модуль для тестирования знаний студентов был использован во время проведения аккредитации специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии», а в апреле 2018 г. – для аккредитации специальностей 1-36 10 01 «Горные машины и оборудование», 1-44 01 01 «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте», 1-26 02 02 «Менеджмент» в Белорусском национальном техническом университете. В декабре 2016 г. система LMS CATS (Care About The Students) стала финалистом Республиканского конкурса молодежных инновационных проектов «Информационные и мобильные технологии для образовательного процесса», проводимом Министерством образования РБ и компанией МТС.

Список литературы

1. Попова Ю. Б. Классификация автоматизированных систем управления обучением // Системный анализ и прикладная информатика. 2016. № 2. С. 51–58.
2. LMS Data – Spring 2018 Updates: сайт. URL: <https://edutechnica.com/2018/03/04/lms-data-spring-2018-updates>.
3. Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды (Минск, 27–30 окт. 2010г.): материалы. Минск: Изд-во Бел. гос. ун-та, 2010. С. 400–404.
4. Попова Ю. Б., Голобурда А. С. Алгоритмическая и программная реализация определения плагиата в системах управления обучением // Системный анализ и прикладная информатика. 2017. № 1. С. 71–78.
5. Попова Ю. Б., Яцынович С. В. Программная реализация миграции контента по стандарту SCORM в системе управления обучением // Системный анализ и прикладная информатика. 2016. № 1. С. 86–97.

Yuliya B. Popova

e-mail: julia_popova@mail.ru

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

FUNCTIONAL CAPABILITIES OF THE CATS (CARE ABOUT THE STUDENTS)

In this paper, we consider a new learning management system, called CATS (Care About The Students). The proposed system covers all the components of the learning process, allows you to monitor the progress and process of studying the teaching material by students, check the completed tasks for plagiarism. The CATS LMS has been introduced into the educational process at Department of Computer Software and Automated Systems of BNTU and is actively used for the training of software engineers.

Keywords: LMS, e-learning, learning management system, learning automation, monitoring the learning process, tests for knowledge control.

УДК 377.8

Е. С. Прусов¹, С. И. Абрахин², К. А. Суханова³

¹e-mail: eprusov@mail.ru; ²e-mail: abrahin_s@vlsu.ru; ³e-mail: ksuhanova@vlsu.ru
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НАНОИНДУСТРИИ

Изложен опыт разработки электронных учебных курсов для реализации программ дополнительного профессионального образования по заказу предприятий наноиндустрии. Раскрыты специфика и содержание применяемых образовательных технологий и программных инструментов. Показаны перспективы использования разработанного онлайн-курса при обучении специалистов литейно-металлургических предприятий, внедряющих наноматериалы и нанотехнологии.

Ключевые слова: электронный учебный курс, алюмоматричные нанокompозиты, профессиональная переподготовка.

В рамках образовательного проекта, реализуемого при поддержке Фонда инфраструктурных и образовательных программ, Владимирским государственным университетом осуществлена пилотная реализация новой дополнительной профессиональной образовательной программы профессиональной переподготовки в области разработки, производства и применения литых алюмоматричных нанокompозитов функционального назначения. Разработанная программа ориентирована на переподготовку специалистов для нужд предприятий высокотехнологичных секторов экономики, реализующих инвестиционные проекты в области освоения наноматериалов и нанотехнологий, и базируется на результатах многолетних исследований ученых владимирской научной школы в области алюмоматричных нанокompозитов [1–3]. Программа направлена на подготовку слушателей к профессиональной деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения процесса производства изделий из функциональных наноструктурированных материалов и их диагностики.

Образовательная программа имеет модульную структуру, включающую общепрофессиональный цикл и четыре профессиональных модуля, что позволяет выстраивать индивидуальные образовательные траектории слушателей при изучении программы [4; 5]. При этом модуль «Компьютерные технологии при производстве отливок из алюмоматричных нанокompозитов» реализуется в дистанционном режиме с применением техно-

логии e-learning (формат электронного учебного курса). Электронный учебный курс предназначен для повышения квалификации инженерно-технического персонала, занимающегося проектированием отливок из алюмоматричных нанокompозитов и разработкой технологических процессов их производства. Курс предоставляет возможность дистанционного освоения современных программных продуктов, применяемых при проектировании металлоизделий различной номенклатуры, изготавливаемых как из алюмоматричных нанокompозитов, так и из других литейных материалов. Программа профессионального модуля, реализованного в формате онлайн-курса, может быть использована автономно в форме самостоятельного информационно-образовательного продукта для краткосрочного повышения квалификации специалистов, работающих в области проектирования и производства литых изделий из различных металлических материалов функционального и конструкционного назначения.

Разработка и реализация дистанционного модуля осуществлены в соответствии с требованиями международного стандарта SCORM 2004. Разработанный модуль обладает интерактивностью, удобным интерфейсом и возможностью самостоятельного использования. В основу модуля положен SCORM-совместимый образовательный контент, включая электронные учебно-методические материалы, мультимедийные материалы, виртуальные лабораторные комплексы. Пилотная реализация электронного модуля осуществляется в системе дистанционного обучения WebTutor компании WebSoft, г. Москва (рис. 1, а). Тестирование курса с целью выявления и устранения ошибок функционирования в открытых сетях проведено на учебном портале АНО «Электронное образование для nanoиндустрии (eNano)».

При создании электронного учебного курса использован широкий инструментарий разработки мультимедийного образовательного контента, реализованного с применением редактора CourseLab и технологий Macromedia Flash. Информационные технологии, реализованные в оболочке CourseLab, позволяют конструировать образовательную среду, способствующую продуктивной работе визуального мышления. Представление учебного материала в электронном курсе базируется на когнитивных основах проектирования информационно-образовательной среды, что позволяет реализовать принцип наглядности в обучении на основе использования и развития визуального мышления обучающихся (рис. 1, б). Реализация этого принципа создает интерактивное методическое обеспечение деятельности обучающегося, которое позволяет активизировать его визуальное мышление для более эффективного овладения учебными материалами. Использование наглядных образов и методов когнитивного эмоционального дизайна (понятность и удобство интерфейса, рациональность формы и скорости подачи информации) оптимизирует восприятие содержания учебного курса обучающимися.

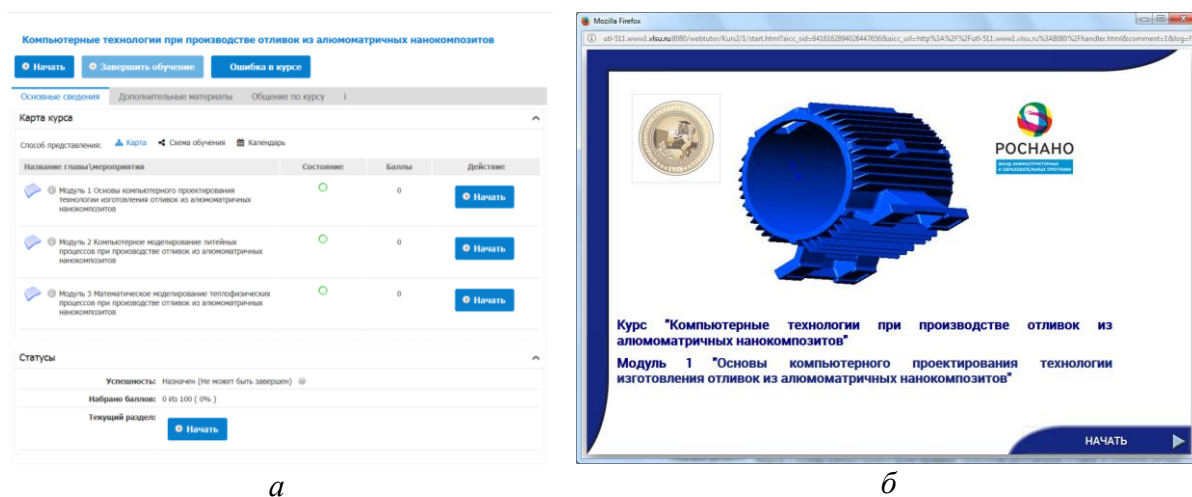


Рис. 1. Карта электронного учебного курса, развернутого в СДО WebTutor (а) и титульный слайд первого модуля курса (б)

При реализации электронного курса используются интерактивные педагогические технологии, основанные на комплексном применении современных мультимедийных средств обучения. В рамках используемой дидактической модели образовательного процесса слушателям предлагаются готовые SCORM-совместимые обучающие компьютерные модули с анимированными графическими учебными материалами, отражающими пошаговое взаимодействие пользователя с изучаемым программным обеспечением при решении конкретных задач профессиональной деятельности. Предусмотрены дистанционные лабораторные практикумы по приобретению умений работы с прикладными программами, а также контрольные задания и тестирование по итогам каждого раздела курса.

Работа программного обеспечения, изучаемого в рамках дистанционного образовательного модуля (КОМПАС 3D, LVMFlow, MatLab), представлена слушателям посредством анимированных демонстраций и реализованных компьютерных моделей. По результатам освоения модуля слушатели приобретут навыки разработки чертежей отливок из алюмоматричных нанокompозитов и объемных твердотельных моделей в современных системах автоматизированного проектирования; освоят принципы выбора программного обеспечения для решения конкретных задач моделирования технологических процессов изготовления отливок из алюмоматричных нанокompозитов; научатся моделировать теплофизические процессы при кристаллизации алюмоматричных нанокompозитов в программном пакете MatLab.

Перевод учебного модуля «Компьютерные технологии при производстве отливок из алюмоматричных нанокompозитов» в формат e-Learning позволяет включать его в уже реализуемые образовательные программы российских технических вузов, а также распространять как самостоятельный информационно-образовательный продукт. Использование

современных электронных образовательных технологий (виртуальные лабораторные работы, практические работы в режиме online) при освоении модуля позволит не только овладеть специализированными теоретическими знаниями, но и дистанционно обучиться практическим навыкам работы с современными программными продуктами, применяемыми при проектировании металлоизделий различной номенклатуры, изготавливаемых как из алюмоматричных нанокompозитов, так и из других литейных материалов. Очевидным преимуществом такого подхода является то, что сотрудники заинтересованных предприятий могут пользоваться учебным модулем самостоятельно в режиме удаленного доступа, что сокращает затраты на профессиональную переподготовку. Модуль также представляет интерес для технических вузов, оказывающих услуги в сфере дополнительного профессионального образования с применением технологии e-Learning. Таким образом, дистанционный учебный модуль имеет значительный потенциал применения в междисциплинарных областях.

Список литературы

1. Евдокимов И. А., Прусов Е. С., Киреев А. В. Модифицированные углеродными наноструктурами функциональные металломатричные композиционные материалы на основе алюминия и его сплавов с повышенными механическими и эксплуатационными свойствами // Ползуновский альманах. 2010. № 2. С. 264–268.
2. Prusov E. S., Panfilov A. A. Properties of cast aluminum-based composite alloys reinforced by endogenous and exogenous phases // Russian metallurgy (Metally). 2011. T. 2011, № 7. С. 670–674.
3. Прусов Е. С., Панфилов А. А., Кечин В. А. Влияние условий плавки и литья алюмоматричных нанокompозитов на структуру литых заготовок // Литейщик России. 2017. № 4. С. 10–15.
4. Sagitova R. Students' self-education: learning to learn across the lifespan // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2014. Vol. 152. P. 272–277.
5. Fatkullina F., Morozkina E., Suleimanova A. Modern Higher Education: Problems and Perspectives // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 214. P. 571–577.

Evgeny S. Prusov¹, Sergey I. Abrakhin², Ksenia A. Sukhanova³

¹e-mail: eprusov@mail.ru; ²e-mail: abrahin_s@vlsu.ru; ³e-mail: ksuhanova@vlsu.ru
Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia

APPLICATION OF E-LEARNING TECHNOLOGIES AT TRAINING OF PERSONNEL FOR NANOINDUSTRY ENTERPRISES

The article describes the experience of developing electronic training courses for the implementation of additional professional education programs commissioned by nanoindustry enterprises. The specifics and content of applied educational technologies and software tools are revealed. The prospects of using the developed online course for training specialists of foundry and metallurgical enterprises implementing nanomaterials and nanotechnologies.

Keywords: electronic training course, aluminum matrix nanocomposite, professional retraining.

УДК 378.6

А. Л. Рудаков

e-mail: rnv-81@mail.ru

Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан,
Петропавловск, Казахстан**ВИРТУАЛЬНАЯ, ДОПОЛНЕННАЯ И СМЕШАННАЯ
РЕАЛЬНОСТЬ В ВОЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ. ПЕРСПЕКТИВЫ
И ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ**

Рассмотрены некоторые аспекты применения технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности в системе военного образования и военной сфере в общем. Предложены некоторые варианты практического применения виртуальных технологий, обозначены возможные проблемы внедрения.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность, VR/AR/MR, военное образование.

Система военного образования достаточно консервативна в своем развитии, поэтому внедрение высоких технологий в систему образования – процесс очень долгий и трудоемкий. Несмотря на это, военное образование неразрывно связано с системой профессионального образования, поэтому тенденции, имеющиеся в системе профессионального образования, оказывают свое влияние и на систему военного образования. Это относится и к процессу информатизации образования и применения различных компьютерных методологий.

В настоящее время система военного образования Республики Казахстан развивается по следующим направлениям:

- совершенствование системы непрерывного образования, обучение в течение всей жизни;
- создание единого информационного образовательного пространства;
- активное внедрение новых средств и методов обучения, ориентированных на использование информационных технологий;
- синтез средств и методов традиционного и компьютерного образования;

Благодаря стремительному развитию компьютерных технологий открываются новые перспективы внедрения их в учебный процесс. В технологическом аспекте особый интерес представляют исследования и разработки средств обеспечения виртуальной, дополненной и смешанной реальности (VR, AR, MR).

Использование виртуальных технологий открывает много новых возможностей в системе профессионально образования в общем и военного образования в частности, которые слишком сложны, затратные по времени или дороги при традиционных подходах, если не все одновременно.

Выделяют пять основных достоинств применения VR, AR, MR технологий в образовании.

Наглядность. Используя 3D-графику, можно детализировано показать любые процессы и явления. Виртуальная реальность способна не только дать сведения о самом явлении, но и продемонстрировать его с любой степенью детализации.

Безопасность. Созданная виртуальная обстановка не влечет за собою угрозу жизни и материальным ценностям при любом развитии процесса обучения.

Вовлечение. Виртуальная реальность позволяет менять сценарии, влиять на ход эксперимента или решать задачи в игровой и доступной для понимания форме.

Фокусировка. Виртуальный мир, который окружит обучаемого со всех сторон на все 360 градусов, позволит целиком сосредоточиться на материале и не отвлекаться на внешние раздражители.

Виртуальные уроки. Вид от первого лица и ощущение своего присутствия в виртуальном мире – одна из главных особенностей виртуальной реальности.

Существуют и определенные негативные аспекты применения VR, AR, MR технологий.

Объем. Любая дисциплина довольно объемна, что требует больших ресурсов для создания контента.

Стоимость. Образовательным учреждениям необходимо закупать комплекты оборудования для классов и разрабатывать учебный контент.

Функциональность. Учебный контент должен быть многофункционален, быть наглядным с высокой степенью достоверности и вовлекать, обучаемых, в процесс познания.

Обобщая выше изложенное, можно отметить, что применение виртуальных технологий в обучении представляет собой закономерное развитие методов использования информационных и телекоммуникационных средств, т. е. средств новых информационных технологий в системе образования.

Рассмотрим несколько примеров использования виртуальных технологий в сфере военного образования:

- визуализация учебного контента (реалистичные многомерные изображения – виртуальные лекции, исторические фрагменты, демонстрация образцов оружия и техники и т. д.);
- интерактивное взаимодействие с виртуальными объектами (изучение различных видов вооружения, управление высокотехнологиче-

ской техникой, транспортом, тренажеры, выполнение последовательности действий в соответствии с установленными временными показателями и т. д.);

- погружение в среду (адаптация обучаемого, формирование психологической устойчивости в различных условиях и готовность к выполнению поставленных задач,).

Тесно связано применение виртуальных технологий в военном образовании и деятельности вооружённых сил на современном этапе развития. Противостояние отдельных государств и групп государств в мире, влечет наращивание военного потенциала всеми странами. Как следствие, растет финансирование в перспективные и новые разработки. VR, AR, MR технологии являются одними из таких, и в различных странах финансируются по-разному (например: США в 2017 г. – 511,8 млн дол. [4]; Россия – в 2017 г. – до 2 млн. дол. в общем на исследования в данной области [5]). И прогнозируемый рост финансирования в данную сферу составляет до 15–17 % ежегодно.

Рост рынка военной дополненной реальности во многом обусловлен значительным ростом спроса на технологии ситуационной осведомленности среди сил обороны во всем мире и потребностью в (hand-held) громкой навигации. Системы дополненной реальности имеют много преимуществ на поле боя, предоставляя владельцу жизненно важную информацию, связанную с их окружением, обнаруживая и идентифицируя друга или врага среди других, тем самым спасая жизни.

Рассмотрим несколько примеров использования виртуальных технологий в военной сфере:

- визуализация поступающей информации (создание объемной картины театра военных действий в режиме реального времени с отображением своих сил и противника, от различных средств обнаружения, разведки и т. д.);
- проектирование и расчет применения различных средств поражения и последствий применения;
- прогнозирование и воссоздание последовательности действий при кризисных ситуациях техногенного и социального характера и т. д.;

По мнению автора, внедрение виртуальных технологий в военных учебных заведениях Республики Казахстан будет сопровождаться трудностями:

- готовность учебных заведений применять виртуальные технологии в условиях отсутствия специалистов (имеющийся профессорско-преподавательский состав не обладает необходимыми знаниями и навыками для использования VR, AR, MR технологий);
- большая цена оборудования для воспроизведения и разработки учебного контента и его зависимость от производителей (несовместимость различных устройств с программными продуктами);

- небольшое количество военных учебных заведений на территории Республики Казахстан (разработка индивидуального контента для каждого учебного заведения экономически не выгодна), целесообразно в рамках создания единого информационного образовательного пространства объединятся с учебными заведениями стран ОДКБ.

Виртуальные технологии являются перспективными средствами для использования в образовательных целях. Одной из тех современных технологий обучения, позволяющих дать учащимся наглядное представление о предмете путем погружения в виртуальную среду, в которой они могут практически опробовать полученные теоретические знания. Потенциал VR, AR, MR технологий в этой сфере очевиден.

Список литературы

1. URL: <https://vrgeek.ru/author/vadimvrgeek-ru/>.
2. URL: <http://www.vprosvet.ru/>.
3. Третьякова П. Т. Аспекты применения технологии «Виртуальная реальность» // Вектор науки ТГУ. 2010. № 2 (12).
4. Military Augmented Reality Market to 2025 – Global Analysis and Forecasts by Components, Product Type & Functions.
5. URL: <https://holographica.space/articles/total-resume-2017-14183>.

Andrei L. Rudakov

e-mail: rnv-81@mail.ru

The Military Institute of National guard of the Republic of Kazakhstan,
Petrovavlovsk, Kazakhstan

VIRTUAL, AUGMENTED AND MIXED REALITY IN MILITARY EDUCATION. PROSPECTS AND POTENTIAL PROBLEMS OF APPLICATION

Some aspects of the application of virtual, augmented and mixed reality technologies in the system of military education and the military sphere in General are considered. Some variants of practical application of virtual technologies are offered, possible problems of implementation are designated.

Keywords: Virtual reality, augmented reality, mixed reality VR/AR/MR, military education.

УДК 373.1174

А. П. Сильченко¹, В. М. Монахов²¹e-mail: allentver@gmail.com

Городенская православная гимназия, село Городня, Тверская область, Россия

²e-mail: monakhov.vadim2015@yandex.ruИнститут стратегии развития образования
Российской академии образования, Москва, Россия

**«СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
ДИДАКТИЧЕСКИЙ АРСЕНАЛ» УЧИТЕЛЯ И УЧАЩИХСЯ
КАК МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ
ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ
РАЗНОГО УРОВНЯ ПРИ РАБОТЕ С ЦИФРОВЫМИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ
В WEB-ПРОСТРАНСТВЕ**

Описан подход, который поможет дидактически обоснованно определить новые горизонты исследований ученых, создать уникальные формы взаимодействия «учитель – учащийся», «учитель – ученый» и подготовить систему школьного цифрового образования к новой генерации интернет-пространства. Представлен функционал инновационного программного обеспечения – стандартизированного электронного дидактического арсенала учителя, включающий педагогическую технологию В. М. Монахова и ситуационный метод обучения А. П. Сильченко.

Ключевые слова: современный функционал учителя, учитель-инженер, учитель-аналитик, учитель-исследователь, учитель-реализатор, стандартизированный дидактический арсенал учителя, дидактический инструментарий, педагогическая технология, технологическая карта, логическая структура учебного процесса, ситуации, ситуационный метод обучения, распределенный контент.

Рассмотрим рисунок 1, на котором представлены четыре типа web-пространства – Web 1.0 – Web 4.0. Целесообразно начать с web 2.0 (определение Тима О’Рейлли) – методика проектирования систем, которая путем учета сетевых взаимодействий становится тем лучше и полезнее, чем больше людей ей пользуются. Особенностью Web 2.0 является принцип привлечения пользователей к наполнению и многократной выверке информационного материала.

Именно в этом контексте сегодня рассматривается информатизация образования путем внедрения проекта «Московская электронная школа». Нетрудно выявить тот факт, что сама идея уже устарела на 8 лет, а тем

более реализация данного проекта не актуальна в силу опережающего развития web-пространства версии 3.0. Web 3.0 – это целенаправленная концепция развития интернет-технологий, сформулированная руководителем Netscape.com Джейсоном Калаканисом в продолжение концепции Web 2.0 Тима О’Рейли. Ее суть в том, что если Web 2.0 является только технологической платформой, то Web 3.0 уже позволяет на ее основе силами профессионалов создать высококачественный контент. Сервисы Web 2.0 быстро и практически бесплатно используют значительное количество мощных интернет-сервисов с высокими потребительскими качествами, что привело к появлению огромного количества однообразных ресурсов и, как следствие, к девальвации ценности большинства из них. Наша идея состоит в том, что на основе Web 2.0 должна возникнуть новая платформа – не столько технологическая, сколько социокультурная, используемая профессионалами для создания интересного, полезного и качественного контента. Именно в таком контексте нами рассматривается и формируется концепция мощной информатизационной и цифровой модернизации отечественного школьного образования и введение таких понятий, как «распределенный контент» и «информационно-образовательная среда».

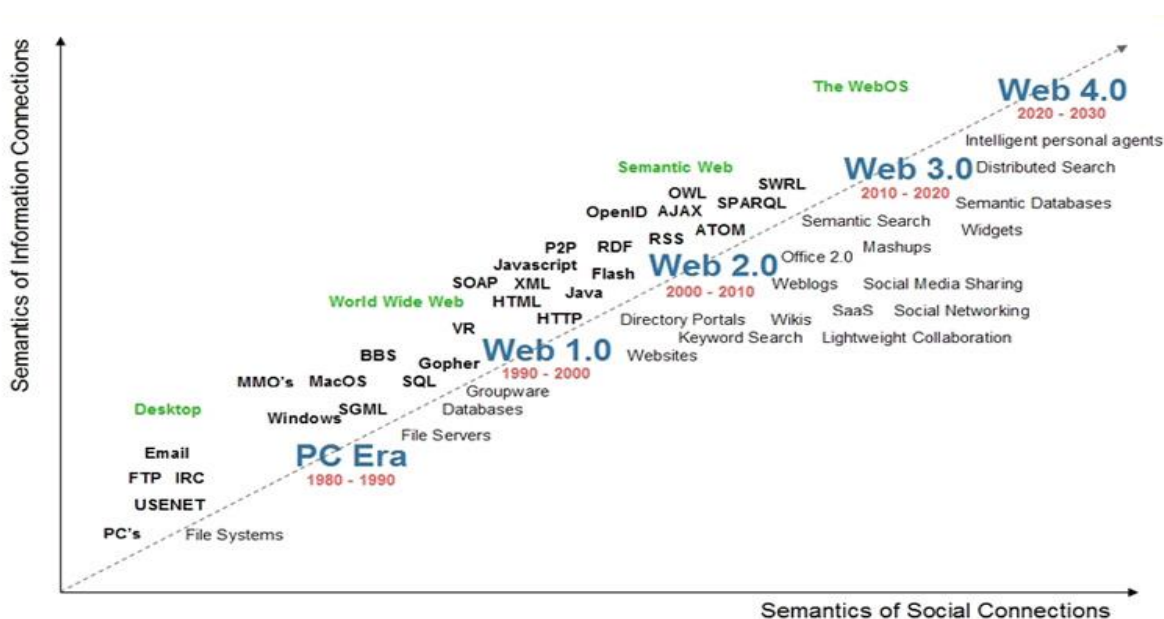


Рисунок. Эволюция web-пространства

Несколько слов об образовательном цифровом будущем пространства 4.0, которое вряд ли наступит для отечественного образования без концептуальной системы своевременных дидактических и технологических действий, которым посвящается это сообщение.

Что такое Web 4.0? Его часто стали называть Нейронетом (*NeuroNet, NeuroWeb, Brainet*) и считают одним из предполагаемых этапов развития всемирной паутины, в котором взаимодействие участников (людей, животных, интеллектуальных агентов) будет осуществляться по принципам нейрокоммуникации (человеко – компьютерное общение). Данная технология может применяться для управления техническими средствами и взаимодействовать с искусственным интеллектом, обеспечивать биомониторинг и протезирование, прямую оперативную коммуникацию, использование чужого опыта, систем образования, совместного решения сложных задач, разрешения конфликтов, исследований рынка, программирования эмоций и т. д. Все сказанное пока можно воспринимать как некую фантастику, но данные, представленные на рисунке, позволяют все это ожидать уже в недалеком 2030 г.

Рассмотрим Web 3.0 пространство в контексте, каким мы видим систему образования в данном пространстве. Главной идеей служит проектирование, реализация в web-пространстве распределенного контента. Основными пользователями распределенного контента являются учителя, учащиеся и их родители. К сожалению сегодня для большинства ученых педагогов распределенный контент представляется некоторым «мусорным баком», в который попадет огромное количество непроверенных, неструктурированных и никому не нужных электронных ресурсов, уроков, различных изданий и пособий и т. д. Такое ощущение, что те люди, которые так активно восхваляют проект «Московская электронная школа» и его уже пытаются реализовать и продвигать, никогда в школе не работали. В данном проекте предполагается, что учителя станут экспертами по отбору образовательного содержания¹. По нашему мнению, в основе информатизации образования стоят потребности учителя и учащихся, а также такие понятия как «педагогическая ситуация» и «технологическая карта». Именно данные понятия позволят профессионально корректно отобрать и структурно систематизировать образовательный контент цифровой школы в web-пространстве. Именно такой концептуальный подход поможет дидактически обоснованно определить новые горизонты исследований ученых, создать уникальные формы взаимодействия «учитель – учащийся», «учитель – ученый» и подготовить систему школьного цифрового образования к новой генерации интернет пространства.

Начинать модернизацию надо с уже апробированного в образовательных организациях Тверской области – стандартизированного электронного дидактического арсенала учителя (СЭДА). Программное обеспечение разра-

¹ Гриншкун В. В. Проблемы и пути эффективного использования технологий информатизации в образовании // Вестн. Моск. ун-та. Серия: Педагогическое образование. 2018. № 2. С. 34–48.

ботано учителями, учеными, дидактами, методистами и программистами. Функционал «СЭДА» спроектирован и реализован в соответствии с положениями ФГОС, включая авторскую педагогическую технологию В. М. Монахова, системно автоматизирующую и адаптирующую функционал электронного журнала нового поколения, а также ситуационный метод обучения А. П. Сильченко, которые позволяют достичь требуемое качество образовательных результатов (предметных, метапредметных, личностных). Профессиональная деятельность учителя представляется следующими этапами. **Этап проектирования** (проектирование учебного процесса по учебным темам в виде технологических карт, информационных карт урока, образовательных ситуаций, благодаря которым происходит достижение микроцелей компонента ТК «Целеполагание», решаются различные учебные и практические задачи, организовывается взаимодействие учащихся); **этап реализации проекта учебного процесса** (использование функционала электронного журнала, фиксация педагогических ситуаций, автоматическая обработка и дидактический анализ результатов диагностик и промежуточных аттестаций, систематизация электронной базы данных результатов при подготовке к итоговой аттестации); **этап аналитический** (системный анализ предоставленных всех показателей образовательного процесса по уровням: учащийся, класс, параллели, учебный предмет и т. д., другими словами – технологический мониторинг образовательного процесса); **этап исследования** (на основании результатов аналитики учителю предоставляется возможность активно участвовать в исследовательской работе).

Учителю сегодня необходимо освоить проектирование учебного процесса по педагогической технологии В. М. Монахова и использовать ее в профессиональной деятельности, разрабатывая проект будущего учебного процесса в своем классе. Каждая учебная тема представляется технологической картой, пять компонентов которой обеспечивают стандартизированный и объективный вид образовательной информации: *целеполагание, диагностика, коррекция, дозирование, логическая структура*.

В чем суть ситуационного метода обучения А. П. Сильченко? Ситуационный метод обеспечивает учителя оперативной объективной информацией о характере и методических особенностях усвоения данной учебной темы на уроке. Учитель получает инструментарий для проектирования педагогической ситуации по конкретной классификации, нацеленной на достижение образовательных результатов в соответствии с действующим стандартом. Систематизация фиксируемых ситуаций различной природы в образовательном процессе позволяет учителю формировать собственную базу ситуаций, которая дает возможность объективно увидеть целостный учебный процесс.

Изучение учебного предмета выстраивается как последовательность учебных ситуаций, обладающих различными образовательными функциями,

которая позволяет охватить весь спектр методических особенностей реализации целей образования в данном классе. Изучение каждой темы выстраивается как система модулей, охватывающая все виды содержания образования в этой теме: базовые понятия, типовые способы действия, универсальные способы действия. Для фиксации педагогических ситуаций учителю предоставлен инструментарий для подробного описания и изучения образовательной ситуации при формировании своей энциклопедии ситуаций.

Таким образом, использование СЭДА позволяет учителю следующее.

1. Ситуационный метод позволяет систематизировать и структурировать всевозможные ситуации для дальнейшего анализа.

2. Ситуационный метод фактически формирует реестр образовательных результатов, что способствует выстраиванию модели унифицированного и стандартизированного документооборота в преддверии формирования государственной информационной системы (ГИС).

3. Детальный анализ технологических карт по результатам выполнения диагностик – типичные ошибки и затруднения, и педагогические ситуаций позволяет получить и систематизировать уникальную информацию, остро необходимую современному образованию при переходе на цифровые учебно-методические комплексы.

4. На основании реальных потребностей обучающихся и учителей, которые выявляются в процессе использования СЭДА и заполнения информационных банков различными образовательными результатами формируется распределенный контент, а СЭДА становится тем инструментарием вхождения и использования необходимого образовательного контента, который будет востребован цифровой школой [1–6].

Работа выполнена в ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» в рамках проекта № 27.6122.2017/БЧ «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной образовательной среды».

Список литературы

1. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Исследовательская деятельность учителя информатики в новых дидактических условиях функционирования ФГОС // Информатика и образование. 2016. № 6. С. 4–16.

2. Монахов В. М. Численные методы в дидактических исследованиях как инновационный фактор объективизации и доказательности образовательных результатов. Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2017. № 1. С. 17–28.

3. Монахов В. М. Проектирование системы методического обеспечения образовательных стандартов // Педагогика. 2016. № 3. С. 17–25.

4. Монахов В. М., Тихомиров С. А. Системный подход к методическому раскрытию прогностического потенциала образовательных стандартов // Ярослав. пед. вестн. 2016. № 6. С. 117–126.

5. Монахов В. М. Технологическо-инструментальные основания проектирования методической системы преподавания с наперед заданными свойствами в условиях ФГОС III поколения // Вестн. Моск. Ун-та. Серия 20: Педагогическое образование. 2012. № 1. С. 50–66.

6. Сильченко А. П. Инновационные электронные дидактические ресурсы и продукты учителя в ИТ-образовании // Современные информационные технологии и ИТ-образование: Междунар. науч. журн. 2017. Т. 13, № 2.

Alen P. Sil'chenko¹, Vadim M. Monakhov²

¹e-mail: allentver@gmail.com

Gorodensky Orthodox school, Gorodnya, Tver region, Russia

²e-mail: monakhov.vadim2015@yandex.ru

Institute of the Strategy for the Development of Education of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

"STANDARDIZED ELECTRONIC DIDACTIC ARSENAL"
FOR TEACHERS AND STUDENTS AS A MODEL
OF TECHNOLOGICAL TOOLS FOR OPERATIONAL
MANAGEMENT OF ELECTRONIC INTERACTION
OF EDUCATIONAL CONTENT AT DIFFERENT LEVELS
WHEN WORKING WITH DIGITAL EDUCATIONAL
AND METHODOLOGICAL COMPLEXES IN THE WEB-SPACE

The report describes an approach that will help to determine the new horizons of scientists' research, to create unique forms of interaction between teacher-student, teacher-scientist and to prepare the system of school digital education for a new generation of Internet space. The functional of innovative software - standardized electronic didactic Arsenal of the teacher including pedagogical technology of V. M. Monakhov and situational method of training of A. P. Silchenko is presented.

Keywords: modern functionality of the teacher, teacher-engineer, teacher-analyst, teacher-researcher, teacher-implementer, standardized didactic Arsenal of teachers, didactic tools, pedagogical technology, technological map, logical structure of the educational process, situations, situational method of learning, distributed content

УДК 373

А. П. Сильченко¹, В. М. Монахов², С. А. Тихомиров³¹e-mail: allentver@gmail.com

Городенская православная гимназия, село Городня, Тверская область, Россия

²e-mail: monakhov.vadim2015@yandex.ruИнститут стратегии развития образования
Российской академии образования, Москва, Россия³e-mail: satikhomirov@mail.ruЯрославский государственный педагогический университет
имени К. Д. Ушинского, Ярославль, Россия

ТЕХНОЛОГИЗАЦИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В ПРЕДДВЕРИИ ВВЕДЕНИЯ В ШКОЛУ ЦИФРОВЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Изложены условия для результативного использования учителем персонифицированной системы коррекционной работы. Описан стандартизированный электронный дидактический арсенал – инновационное программное обеспечение, функционал которого спроектирован и реализован в соответствии с положениями ФГОС, включая педагогическую технологию В. М. Монахова и ситуационный метод А. П. Сильченко.

Ключевые слова: персонифицированная система коррекционной работы, педагогическая технология, технологическая карта, ситуационный метод, стандартизированный электронный дидактический арсенал.

Для результативного использования персонифицированной системы коррекционной работы (далее – ПСКР) учителю необходимо освоить педагогическую технологию В. М. Монахова, технологическую карту (далее – ТК) и овладеть на очень хорошем пользовательском уровне разработанным А. П. Сильченко инструментарием – стандартизированным электронным дидактическим арсеналом. Учебный процесс, спроектированный и реализованный по педагогической технологии В. М. Монахова, становится открытым для учеников и родителей, личностно-ориентированным и способствующим организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

Стандартизированный электронный дидактический арсенал (далее – СЭДА) – это инновационное программное обеспечение, функционал которого спроектирован и реализован в соответствии с положениями ФГОС,

включая педагогическую технологию В. М. Монахова, системно автоматизирующую и адаптирующую функционал электронного журнала нового поколения, и ситуационный метод обучения А. П. Сильченко, позволяющие достичь требуемое качество образовательных результатов (предметных, метапредметных, личностных). В процессе реализации функционала СЭДА ключевой стала идея гармоничного электронного взаимодействия учителя и учащегося. Помимо общепринятых элементов сопровождения образовательного процесса, таких, как электронный дневник, расписание, журнал успеваемости, был разработан и программно реализован модуль для учащегося – аналитика данных и ПСКР.

Что же представляет из себя данная ПСКР? Неоднократно авторами настоящей статьи были представлены результаты учителей, использующих в своей профессиональной деятельности педагогическую технологию и СЭДА. Учителями были конкретизированы такие понятия, как «типичная ошибка для микроцели», «профилактика типичных ошибок», «система коррекционной работы по ликвидации ошибок». Были созданы брошюры о типичных ошибках и их преодолении. Использование учителями образовательных организаций СЭДА позволило создать электронную версию методической энциклопедии типичных ошибок, содержание которой стало фактически цивилизованным наказом учительства методической науке рассматривать понятие типичной ошибки как объективный фактор инновационного развития самой методики обучения.

Далее, ситуационный метод обучения А. П. Сильченко, встроенный в СЭДА, позволил учителям создать еще одну электронную библиотеку различного рода ситуаций. Данный метод обеспечивает учителя оперативной объективной информацией о характере и методических особенностях усвоения конкретной учебной темы на уроке. Учитель получает инструментарий для проектирования педагогической ситуации согласно классификации, нацеленной на достижение образовательных результатов в соответствии с действующим ФГОС. Систематизация фиксируемых ситуаций различной природы в образовательном процессе дает возможность учителю формировать собственную базу ситуаций, которая в свою очередь позволяет ему объективно рассматривать целостный учебный процесс. Таким образом, учитель располагает огромным багажом детализированной информации об образовательном процессе.

Разработчиком А. П. Сильченко реализован в функционале СЭДА ученика модуль ПСКР. Вся информация, находящаяся в библиотеках СЭДА учителя, в автоматическом режиме распределяется в личные кабинеты учеников, а именно:

- ТК педагогической технологии с описанием каждого компонента (целеполагание, примеры диагностики, дозирование домашнего задания, логическая структура);

- результаты диагностик, включая рекомендации учителя и системы, а также комментарии по сделанным ошибкам ученика (учитель индивидуально выстраивает коррекцию по устранению пробелов в изученном материале);
- информация о возможности для ученика выбрать свою траекторию успеха по каждому предмету, на основании которой компонент ТК «Дозирование домашней работы» адаптируется под выбранный уровень (стандарт, хорошо, отлично);
- список ситуаций, которые учитель зафиксировал исключительно для ученика, включая рекомендации по устранению (предусмотрена также возможность распределить ситуации, которые зафиксированы для родителей, путем задания уровня доступа к информации в личном кабинете учащегося);
- рекомендации системы по пропущенным темам, невыполненным домашним заданиям (система СЭДА ученика выступает неким ассистентом, который полностью сопровождает его в процессе обучения).

Очень важный модуль, на основании которого ученик и родитель имеют возможность управлять образовательным процессом – аналитика образовательных данных. Вся информация представлена в модуле с возможностью фильтрации и создания удобной структуры оперативного мониторинга.

Работа выполнена в ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» в рамках проекта № 27.6122.2017/БЧ «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной образовательной среды».

Список литературы

1. Кузнецов А. А., Монахов В. М., Абдуразаков М. М. Дидактические практикумы – инновационная форма распространения авторских педагогических технологий // Информатика и образование. 2016. № 7. С. 3–11.
2. Монахов В. М., Тихомиров С. А. Системный подход к методическому раскрытию прогностического потенциала образовательных стандартов // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 6. С. 117–126.
3. Монахов В. М. Технологическо-инструментальные основания проектирования методической системы преподавания с наперед заданными свойствами в условиях ФГОС III поколения // Вестн. Моск. ун-та. Серия 20: Педагогическое образование. 2012. № 1. С. 50–66.
4. Сильченко А. П. Инновационные электронные дидактические ресурсы и продукты учителя в ИТ-образовании // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 2. С. 122–130.

Alen P. Sil'chenko¹, Vadim M. Monakhov², Sergei A. Tikhomirov³

¹e-mail: allentver@gmail.com

Gorodensky Orthodox school, Gorodnya, Tver region, Russia

²e-mail: monakhov.vadim2015@yandex.ru

Institute of the Strategy for the Development of Education
of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

³e-mail: satikhomirov@mail.ru

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia

TECHNOLOGIZATION OF THE PERSONIFIED SYSTEM OF CORRECTIONAL WORK ON THE EVE OF INTRODUCTION OF DIGITAL EDUCATION AND METHODOLOGICAL COMPLEXES TO SCHOOL

In this article the conditions for productive use by the teacher of the personified system of correctional work are stated. The standardized electronic didactic arsenal – the innovative software which functional is designed and realized according to provisions of FSES, including pedagogical technology of V. M. Monakhov and situational method of A. P. Silchenko is described.

Keywords: personalized system of correctional work, pedagogical technology, technological map, situational method, standardized electronic didactic arsenal.

УДК 378.6:621.38:338.46:002

Э. Г. Скибицкий

e-mail: skibit@yandex.ru

Сибирская академия финансов и банковского дела, Новосибирск, Россия

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

Показана проблема разработки электронного образовательного ресурса. Представлены его структура и содержание. Описан комплексный подход к разработке электронного образовательного ресурса. Предложены этапы его разработки. Дана характеристика научных подходов. Обозначены педагогические возможности электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, разработка, комплексный подход, этапы.

Научно-технический прогресс, оказывающий «информационное давление» на систему образования, обозначил тенденцию активного применения высокотехнологических систем обучения в педагогическом процессе образовательных организаций, определил интерес ученых к данному научно-педагогическому направлению. Основой для их разработки служат современные средства информатизации образования. Они представляют собой совокупность информационных технологий, телекоммуникационных средств и разного вида обеспечения (технического, программного, дидактического, методического, психологического, эргономического и др.) и способствующие созданию технологических условий для построения результативного и здоровьесберегающего педагогического процесса в образовательной организации.

Развитие средств информатизации образования обусловило появление новой формы образования – электронное образование, основой которого являются электронные образовательные ресурсы (ЭОР). Под ними подразумевают определенное дидактически полезное содержание образования по разным отраслям знания, облеченное в электронную форму для реализации которого используются информационные технологии и телекоммуникационные средства [1]. Структура ЭОР представлена на рис. 1. ЭОР могут использоваться как при традиционном, так и электронном обучении при их логичном и целесообразном сочетании. Дидактические материалы и компоненты, перечисленные в структуре ЭОР, поддерживаются и воспроизводятся с помощью компьютерной поддержки в виде мультиме-

диа технологий. Выбор способов представления дидактического материала в структуре мультимедийных ЭОР зависит от педагогических задач решаемых в процессе обучения.

Изучение литературы показало, что на сегодняшний день отсутствует единая точка зрения на методологию разработки и использования потенциальных образовательных возможностей ЭОР в системе профессиональной подготовки специалистов (Я.А. Ваграменко, И.Г. Захарова, Н.И. Пак, И.В. Роберт, А.Н. Тихонов и др.). Например, не в полном объеме рассмотрены вопросы обоснования теоретико-методологических основ разработки ЭОР, выбора содержательно-методической базы их наполнения контентом (объем, вид, форма и др.) в определенной отрасли знания, интегрированной оценки полезности ЭОР с целью прогнозирования их дальнейшего развития и совершенствования и др. Это порождает массу проблем на всех этапах разработки ЭОР, начиная от выбора его архитектуры, и заканчивая созданием и целенаправленной реализацией в педагогическом процессе.

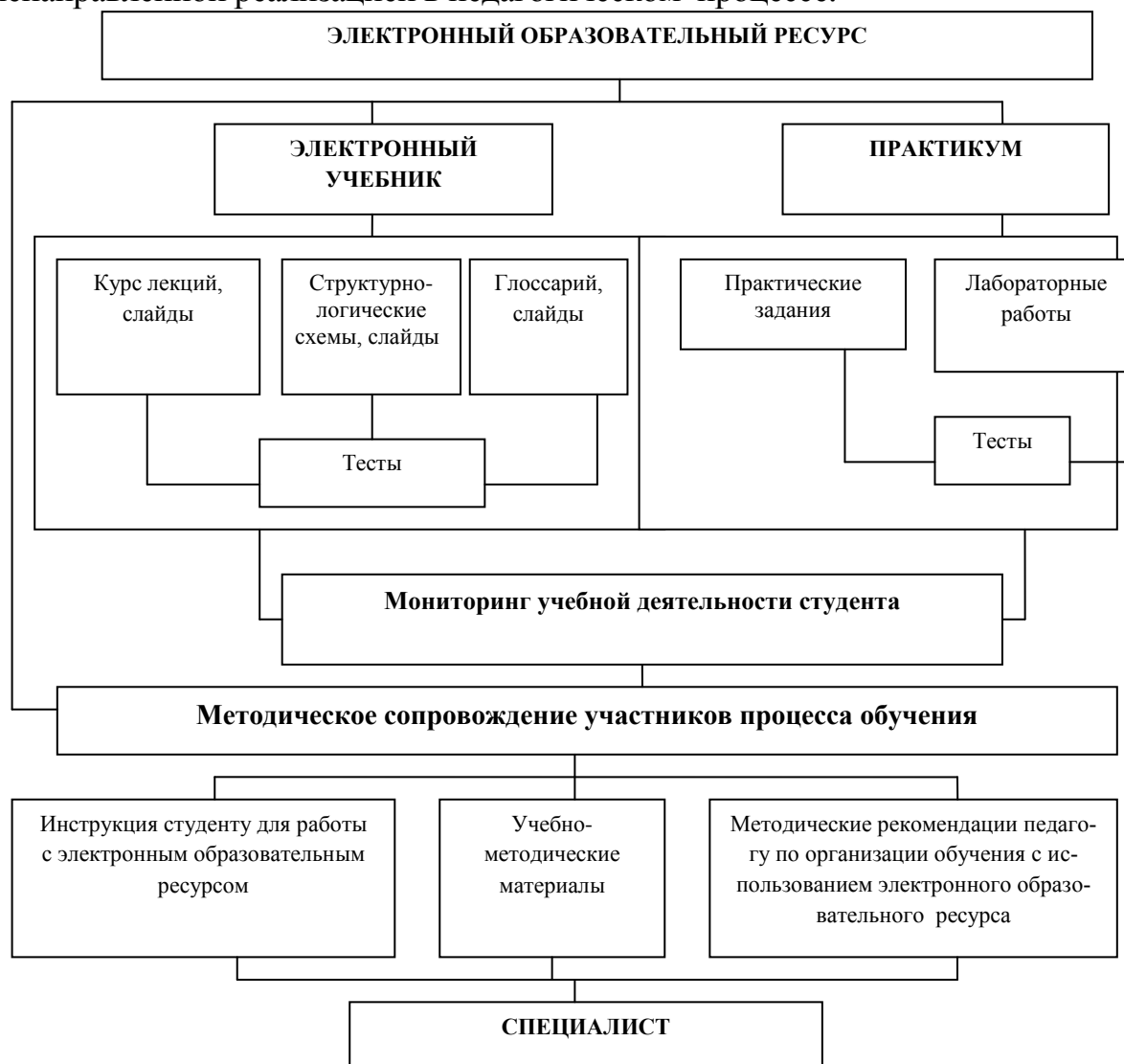


Рисунок. Структура электронного образовательного ресурса

Разработка педагогически полезного ЭОР структура и содержание, которого соответствует требованиям Федеральных государственных образовательных и профессиональных стандартов, социального заказа, осознается как важнейшая многоаспектная и многогранная проблема. ЭОР представляет собой многокомпонентный инструмент, в структуру которого включены различные взаимосвязанные элементы и виды обеспечения, реализуемые в педагогической системе. Он разрабатывается под конкретный педагогический замысел, в основе которого лежит определенная методологическая позиция разработчика, а также на основе потребности образовательных продуктов в педагогической практике, развития запросов рынка труда.

Наши исследования показали, что решение данной сложной и многогранной задачи связано с всесторонним учетом аспектов (философский, психологический, педагогический, технический и др.), факторов (объективных и субъективных) и целого ряда условий, связанных как с наличием необходимых ресурсов (материальных, финансовых, правовых, кадровых и др.), так и обеспечением высокого научно-технического уровня разработки ЭОР.

Важнейшей составляющей процесса разработки ЭОР по различным отраслям знания является: установление целесообразности его создания и востребованности на образовательном рынке; определение его архитектуры, которая рассматривается с позиций поставленных целей воспитания, образования и обучения, специфики содержания образования, предъявляемого студентам, возрастных и психофизиологических особенностей педагогов и студентов, уровня их подготовленности, степени обеспеченности образовательных организаций средствами информатизации, готовности разработчиков к мыследеятельности по созданию педагогически полезного электронного образовательного ресурса.

Применение комплексного подхода позволит обеспечить взаимосвязь разных аспектов, факторов и условий при разработке полезных ЭОР. Их структура представлена на рис. 1 [2]. На концептуальном уровне – обеспечить выбор оптимальной архитектуры ЭОР (структура и содержание составных компонентов), предусмотреть на основе педагогического мониторинга возможности дальнейшего их совершенствования, определить их связи и зависимости, установить степень педагогической полезности, а также рассмотреть уровень влияния каждого из них на процесс функционирования ЭОР в реальной педагогической практике. Кроме того, использование комплексного подхода будет способствовать установлению содержания и графика выполнения работ по созданию ЭОР и позволит успешно решать задачи по координации процесса их реализации в образовательной практике.

На наш взгляд, при разработке педагогически полезных ЭОР необходимо учитывать группу критериев и показателей, представленных в таблице [3].

Важную роль при разработке ЭОР играет обеспечение – совокупность мероприятий, направленных на решение этой сложной и многогран-

ной задачи, позволяющих разработчикам организовать и результативно осуществить комплекс совместных действий по прогнозированию, моделированию, проектированию, конструированию, апробации и внедрению практику образовательного продукта.

В качестве разработчика выступает команда заинтересованных специалистов разных отраслей знания, объединенная единой целью – разработка педагогически полезного ЭОР, востребованного на рынке образовательных услуг. В роли потребителя выступают преподаватели по той или иной отрасли знания, а также студенты, нацеленные на активное использование ЭОР как в учебное время, так и в процессе самообразовательной деятельности.

Таблица

Система характеристик качества электронного образовательного ресурса

№	Критерий	Показатели
1	Функциональные возможности	Пригодность (дидактическая, методическая, психологическая), способность к взаимодействию с конкретными системами, согласованность, защищенность
2	Надежность	Стабильность, устойчивость к ошибкам при нарушении порядка работы с ЭОР, восстанавливаемость
3	Практичность	Понятность, простота применения, обеспечение санитарно-гигиенических норм
4	Педагогическая полезность	Характер изменений во времени требований к объему представления содержательной учебной информации, применяемым методикам, средствам и организационным формам обучения, критериальному аппарату
5	Сопровождаемость	Анализируемость, изменяемость, устойчивость, тестируемость
6	Мобильность	Простота внедрения, соответствие, взаимозаменяемость
7	Безопасность	Комплекс эргономических требований при работе с ЭОР
8	Адаптируемость	Настраиваемость ЭОР к уровню подготовки участников процесса обучения
9	Соответствие мировым тенденциям и стандартам	Разрабатываемый ЭОР становится частью мировой информационно-образовательной среды.

Разработка ЭОР представляет собой многоэтапный, итерационный сложный и дорогостоящий процесс, основанный на коллективной мыследеятельности специалистов, входящих в команду разработчиков и на который оказывают влияние различные факторы субъективного (профессионализм и готовность осуществлять совместную мыследеятельность) и объективного (например, востребованность на образовательном рынке) характера. Главенствующая роль в ней принадлежит преподавателю по данной отрасли знания.

Наш опыт показывает, что для обеспечения педагогической полезности ЭОР его необходимо разрабатывать на следующих взаимосвязанных и взаимообусловленных технологических этапах: прогнозирование, моделирование, проектирование, конструирование, апробация и внедрение [2]. Такая

последовательность этапов обеспечивает целостность процесса разработки и позволяет создавать результативные ЭОР. Кроме того, каждый этап имеет свои особенности, несет определенную смысловую нагрузку и решает свои специфические задачи. При разработке ЭОР прогнозирование осуществляется в допроектной фазе. Моделирование, проектирование и конструирование происходят в проектной фазе. Завершающая фаза – оценочная. Она включает апробацию и внедрение ЭОР в реальную образовательную практику. На этом этапе разрабатывается научно-методическое сопровождение электронного образовательного ресурса.

При разработке методологических, теоретических, нормативных и методических положений комплексного подхода, а также многоаспектности понятия ЭОР нами использовались общенаучные принципы системно-деятельностного; индивидуально-дифференцированного; интегративно-развивающего; контекстно-модульного и андрагогико-акмеологического подходов. Проведенные в течение 10 лет исследования показали, что разработка педагогически полезных ЭОР на основе комплексного подхода и целенаправленная их реализация в педагогическом процессе образовательных организаций позволит повысить мотивацию студентов и стимулировать их познавательный интерес, формировать у них способности в условиях стремительно развивающегося научно-технического прогресса быстро адаптироваться к среде деятельности, приобретать социальный опыт, овладевать принципами и нормами поведения в обществе и постоянно повышать свой профессиональный уровень.

Список литературы

1. Якушина Е. В. Электронно-образовательные ресурсы: актуальные вопросы и ответы. URL: http://vio.uchim.info/Vio_97/cd_site/articles/art_3_2.htm.
2. Скибицкий Э. Г. Теоретико-методологические основы разработки дидактического обеспечения преподавания дисциплин. Новосибирск: САФБД, 2016. 228 с.
3. Быкадорова Е. С., Скибицкий Э. Г. Средства информатизации как педагогический инструментальный подготовки компетентных выпускников транспортного вуза // Сибирский педагогический журнал. 2009. № 3. С. 85–95.

Eduard G. Skibitsky

e-mail: skibit@yandex.ru

Siberian Academy of Finance and Banking, Novosibirsk, Russia

DEVELOPING ELECTRONIC LEARNING IN RESOURCES IN INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY

The article deals with the problem of developing electronic learning resources. The structure and content of the e-course are described. Scientific approaches to e-learning are analyzed. A complex approach to developing the course is justified. The article also looks at the stages of the course development. Pedagogical principals and benefits of e-learning for educators and learners are revealed.

Key words: electronic educational resources, developing, an integrated approach, stages.

УДК 378.046.4

Э. Г. Скибицкий¹, Т. А. Асташова²¹e-mail: skibit@yandex.ru

Сибирская академия финансов и банковского дела, Новосибирск, Россия

²e-mail: t.astashova@corp.nstu.ru

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Рассмотрены особенности подготовки преподавателей образовательных организаций высшего образования (ОО ВО) в системе дополнительного образования к использованию средств информатизации. Представлены результаты анализа практического опыта реализации подходов к подготовке преподавателей к использованию средств информатизации. Приведены рекомендации по решению данной проблемы.

Ключевые слова: средства информатизации, информатизация образования, система дополнительного образования, подготовка преподавателей образовательных организаций высшего образования.

Современное общество характеризуется его информатизацией, которая влияет на все сферы деятельности человека, в том числе и на образование различных уровней. В настоящее время повышен спрос на полезные электронные образовательные ресурсы (ЭОР), построенные на базе современных средств информатизации. Использование ЭОР в педагогическом процессе требует комплексного подхода, учитывающего индивидуально-типологические особенности участников образования, их профессиональной деятельности и заинтересованности в результативной реализации в реальной образовательной практике, связанной с научно-исследовательской, организационно-управленческой и прогностической деятельностью.

Семантика словосочетания «информатизация образования» не отражена в «Законе об образовании в РФ». Анализ мнений исследователей (В. В. Егоров, П. И. Пидкасистый, М. П. Лапчик, И. В. Роберт, С. Г. Григорьев и др.) позволил сформулировать словосочетание «информатизация образования», которое представляет собой комплекс мероприятий, направленных на преобразование педагогических процессов с помощью современных средств информатизации в целях интенсификации функционирования системы образования.

В педагогической литературе определение термина «средства информатизации» учеными трактуется как информационная продукция,

средства, технологии (П. И. Пидкасистый); программно-аппаратные средства (С. Г. Григорьев и др.); компьютерные средства (Н. Н. Елистратова); совокупность информационных технологий и различного вида обеспечения (В. В. Егоров, М. П. Лапчик, И. В. Роберт и др.). На основе анализа приведенных определений и с учетом решаемых задач в нашем исследовании приведем определение средств информатизации, под которым мы понимаем совокупность информационных технологий, телекоммуникационных средств, программного, дидактического, методического, психологического, эргономического и другого вида обеспечения, способствующая результативному функционированию педагогического процесса с целью подготовки компетентных специалистов в системе образования.

На основе анализа психолого-педагогической, методической и технической литературы выявлены следующие виды средств информатизации:

1. Технические средства (устройства ввода/вывода, обработки, хранения и передачи информации);

2. Средства информатизации для поддержки педагогического процесса, к которым принято относить:

- мультимедийные и интерактивные технологии (компьютерные тренажеры, виртуальные лаборатории и пр.);
- электронные информационно-образовательные среды, электронные учебно-методические комплексы, электронные образовательные ресурсы, MOOK;
- информационные возможности социальных сетей для осуществления совместной работы; использование игровых методик и эвристических методов в обучении, организации проектной деятельности;
- развитие подходов mLearning и mScience, позволяющих использовать беспроводные мобильные приложения и реализовывать более свободные формы самостоятельной учебной работы [1].

Информатизация образования неразрывно связана с понятием электронного обучения, основанного на использовании средств информатизации. Электронное обучение реализуется в информационно-образовательной среде, представляющей собой интеграцию образовательной и информационных сред. Для реализации их в системе образования встает вопрос выбора и использования результативных методов, средств, организационных форм и технологий обучения, обеспечивающих высокий уровень подготовки специалистов, который, является одним из показателей качества современного высшего образования.

Наш опыт показывает, что для результативного использования средств информатизации в системе образования требуется соответствующая подготовка преподавателей образовательных организаций высшего образования (ОО ВО).

Изучая профессиональную деятельность преподавателей высшей школы без педагогического образования, ученые В. И. Сопин, Г. И. Варковецкая и др. заявляют о потребностях в соответствующих знаниях в области педагогики, психологии и дидактики, о неготовности преподавателей к осознанному использованию средств информатизации и оценки своей педагогической деятельности, о наличии психологических барьеров на пути реализации педагогических инноваций [2].

Анализируя практический опыт реализации подходов к подготовке преподавателей к использованию средств информатизации, выявлен ряд особенностей [3–5 и др.].

1. Программы подготовки обладают достаточно высоким уровнем технологичности и широким использованием современных информационных средств обучения. Однако не для всех программ существует единый структурированный учебно-методический комплекс. Информационные средства обучения имеют вид отдельных электронных образовательных ресурсов по модулям программы.

2. В процессе подготовки преподавателей используются разнообразные формы организации педагогического процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самообразовательная деятельность, консультации и др. Однако, содержание учебного материала представлено без учета начального уровня подготовки преподавателей, их индивидуально-типологических особенностей.

3. Одной из основных особенностей подготовки преподавателей является приобретение ими навыков работы в электронной среде обучения конкретного вуза, а также навыкам работы со стандартными программными средствами для создания электронных образовательных ресурсов.

4. В большинстве программ отсутствует комплексный критерий оценивания результатов подготовки, аттестация организована по отдельным модулям программы и представляет собой методы самоконтроля, тестирование или выполнение индивидуального задания.

5. Изучение программ показало, что они в своей структуре не содержат вариантного дидактического обеспечения, учитывающего особенности обучения взрослых людей и потребности достижения ими индивидуального мастерства в области средств информатизации для результативного их применения в профессиональной деятельности.

С целью выявления необходимых условий и трудностей использования средств информатизации в педагогическом процессе на факультете повышения квалификации преподавателей Новосибирского государственного технического университета был проведен их опрос. Для исследования разработана анкета, ответы на вопросы которой измерялись в шкале от 0 – «характеристика отсутствует полностью» до 6 – «характеристика присутствует в полном объеме» (таблица).

Таблица

Результаты опроса об условиях и трудностях
использования средств информатизации

Показатель	Среднее значение (<i>m</i>)
1. Условия достижения результативности обучения	
1.1. Знания и умения использования технические средства информатизации	4,73
1.2. Знания и умения разработки педагогического сценария процесса обучения с применением средств информатизации	4,77
1.3. Знания и умения разработки полезных электронных образовательных ресурсов	4,18
1.4. Знания и умения применения педагогического мониторинга для оценивания и анализа результативности деятельности участников процесса обучения	4,55
1.5. Базовые знания педагогики, психологии и эргономики	4,82
2. Затруднения в процессе разработки собственного педагогического сценария процесса обучения с применением средств информатизации	
2.1. Использование технических средств информатизации	3,19
2.2. Разработка педагогического сценария процесса обучения с применением средств информатизации	4,90
2.3. Разработка полезных электронных образовательных ресурсов	3,76
2.4. Применение педагогического мониторинга для оценивания и анализа результативности деятельности участников процесса обучения	4,48
2.5. Применение базовых знаний педагогики, психологии и эргономики	5,05

Из таблицы следует, что для преподавателей вуза важными оказались вопросы, связанные с разработкой педагогического сценария процесса обучения с применением средств информатизации и недостаточным уровнем знаний в области педагогики, психологии, методики и эргономики (вопрос 1.2 – $m = 4,77$, вопрос 1.5 – $m = 4,82$). По этим же вопросам замечены наибольшие затруднения преподавателей (вопрос 2.2 – $m = 4,90$, вопрос 2,5 – $m = 5,05$).

На основе результатов анализа практического опыта и результатов исследования, можно сделать вывод, что для обеспечения результативности процесса обучения преподавателей как взрослых обучающихся необходимо, чтобы они были на достаточном уровне подготовлены в области педагогики, психологии, эргономики, методики и информатизации образования, владели определенным опытом разработки (прогнозирование, моделирование, проектирование, конструирование, апробация и внедрение) электронных средств обучения, могли оценивать их полезность (целесообразность, эффективность и экономичность) при использовании в процессе профессиональной деятельности.

На наш взгляд, для решения данной многогранной и многоаспектной проблемы необходимо использовать комплексный подход, который позволяет в комплексе учитывать факторы (субъективные и объективные), условия (потребности, уровень подготовки преподавателей, особенности обучения взрослых людей и др.).

Реализация предложенного подхода возможна на основе разработки вариантного педагогически полезного дидактического обеспечения с учетом уровня подготовки преподавателей ОО ВО в области использования средств информатизации. Его содержание разрабатывается с учетом требований субъектно-компетентностного, системно-деятельностного, интегративно-развивающего, контекстно-модульного и андрагогико-акмеологического научных подходов, особенностей обучения взрослых людей (запросы, уровень подготовки и др.).

Список литературы

1. Морозова Н. В. Инструменты и средства информатизации. URL: <https://infourok.ru/instrumenti-i-sredstva-informatizacii-obrazovaniya-2051068.html>.
2. Сопин В. И. Проблемы подготовки преподавателей без базового педагогического образования // ЧиО. 2013. № 4 (37). С. 43–49.
3. Можяева Г. В. МООК – новые возможности для развития дополнительного профессионального образования // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. 2015. № 1 (15). С. 5–10.
4. Велединская С. Б., Дорофеева М. Ю. Организация учебного процесса в вузе по технологии смешанного обучения // Электронный научный архив УрФУ. URL: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/24760/1/notv-2014-042.pdf>.
5. Оптимизация ресурсно-методического обеспечения дисциплин химического профиля / О. В. Андрюшкова, В. В. Миняйлов, В. В. Загорский, Е. Ф. Казакова // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 5. С. 70–84.

Edward G. Skibitsky¹, Tatyana A. Astashova²

¹e-mail: skibit@yandex.ru

Siberian Academy of Finance and Banking, Novosibirsk, Russia

²e-mail: t.astashova@corp.nstu.ru

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

THE PROBLEM OF TRAINING OF TEACHERS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL EDUCATION IN THE USE OF MEANS OF INFORMATIZATION

The article deals with the problems of training teachers of educational institutions of higher education in the system of additional education for the use of information technology. The results of the analysis of practical experience in the implementation of teacher training approaches to the use of informatization tools are presented. The recommendations for solving this problem are given.

Key words: means of informatization, informatization of education, system of additional education, training of teachers of educational institutions of higher education.

УДК 378.14

О. Г. Смолянинова¹, В. В. Коршунова²¹e-mail: smololga@mail.ru; ²e-mail: wera7@mail.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**МОДЕЛЬ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ
«МЕДИАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ»: ОПЫТ
СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Статья посвящена особенностям международного сотрудничества в подготовке медиаторов для сферы образования как одного из основных методов альтернативного разрешения споров в системе образования в контексте существующих мировых интеграционных процессов на современном этапе. Рассмотрены преимущества профессии посредника в России. Раскрыты нормы российского закона об образовании, где посредничество выступает в качестве профессиональной деятельности. Авторы считают, что процесс становления новой профессии в России в настоящее время в самом начале и представляют уникальную программу подготовки медиаторов в Сибирского федерального университета.

Ключевые слова: международное сотрудничество, международная интеграция, медиация, образование, сетевое взаимодействие, посредничество, подготовка медиаторов.

Требования современного общества, заказ работодателей и государства предполагают развитие и формирование конфликтной компетентности педагога, что влечет разворачивание целого комплекса мер по подготовке специалистов в области медиации для образования.

Метод медиации способствует решению этих задач в работе в сфере образования, закладывая основу воспитания будущих поколений, опирающихся на культурные ценности, ставящих человеческую жизнь, благополучие и гармоничное развитие личности, позитивное общественное взаимодействие на первое место.

Таким образом, развитие служб медиации в образовательных организациях является важнейшей социальной инновацией, востребовано жизнью и становится приоритетной задачей в области современного образования.

Актуальным является формирование у педагогов целостного представления о процедуре медиации, а также обновление теоретических и практических знаний в связи с повышением требований к уровню квалификации и необходимостью освоения новых способов решения профессиональных задач с помощью альтернативных способов урегулирования споров средствами медиации.

Понимая важность подготовки специалистов высокого уровня на базе института педагогики, психологии и социологии ФГАОУ ВО «Сибирского федерального университета», была спроектирована уникальная основная образовательная программа магистратуры «Медиация в образовании».

Проектирование новой модульной основной образовательной программы магистратуры «Медиации в образовании» выполнено в рамках исследования при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-013-00528 «Исследование медиативных практик в сфере образования для гармонизации межнациональных отношений в поликультурной среде».

По замыслу программа магистратуры является консолидацией анализа научных и практических результатов, основывается на единстве исходной теоретической базы медиации для сферы образования и своеобразии проявлений образовательной практики, а условиях сибирского региона. При разработке программы учитывалась потребность не только регионального, но и российского рынка труда в квалифицированных специалистах, готовых профессионально сопровождать и профилактировать проблемные ситуации в системе образования и социальной сфере, связанные с миграционными процессами средствами продуктивной коммуникации на основе выбора альтернативных способов разрешения конфликтов и поиска эффективных и выгодных для всех сторон решений.

Программа подготовки магистров ориентирована на удовлетворение спроса рынка труда в профессионалах высокого уровня, способных к осуществлению содействия в процессах социализации и интеграции иностранных граждан, помощи в выстраивании межкультурной коммуникации и взаимопониманию между мигрантами и коренным населением Красноярского края. Основной целью программы подготовки специалистов – медиаторов для сферы образования является профессиональная подготовка современных специалистов, владеющих технологией поликультурной медиации, способных к осуществлению посреднических действий в разрешении поликультурных конфликтов, владеющих стратегиям и тактикам ведения переговоров в таких сферах как образование, управление, социальная защита.

Тем самым магистерская программа «Медиация в образовании» является ответом на вызовы современного общества и направлена на подготовку уникальных в сибирском регионе специалистов. Деятельность выпускников программы будет направлена на организацию школьных служб примирения и сопровождению детей с ОВЗ, обеспечивающих защиту прав детей, их семей и создание условий для формирования безопасного пространства и предоставления равных возможностей получения образования и социализации в Красноярском крае.

В качестве партнеров программы выступают: Управление общественных связей Губернатора Красноярского края, органы управления

образованием, образовательные организации, которые подтверждают наличие кадровой потребности в специалистах высшей квалификации – магистрах в сфере поликультурной медиации, способных к осуществлению содействия в процессах социализации и интеграции иностранных граждан, помощи в выстраивании межкультурной коммуникации и взаимопониманию между мигрантами и коренным населением Красноярского края.

Содержание образовательной программы «Медиация в образовании» обеспечивается за счет фундаментальной и прикладной подготовки в области педагогики, психологии, социологии, права на основе использования успешного международного опыта поликультурной медиации. Выпускники программы будут готовы к осуществлению научно-исследовательских, организационно-управленческих, педагогических видов профессиональной деятельности. Инновационность магистерской программы заключается в том, что ее содержание разработано на основе деятельностного и компетентностного подходов имеет практическую ориентацию.

Командой ИППС СФУ была разработана концептуальная модель практико-ориентированной подготовки медиаторов, выявлены подходы к определению целей и содержанию, методов и технологий обучения, выстроены образовательные события и спроектированы новые методы оценивания образовательных результатов.

Новый подход подготовки медиаторов в ИППС СФУ основан на модульном принципе построения программы в условиях сетевого взаимодействия образовательных организаций в модульном принципе построения образовательной программы (рис. 1), при этом завершающим является модуль «Практики», в рамках которого предусмотрено формирование всех трех видов компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В системе обучения модули пересекаются между собой и, что самое главное, модуль «Практики» пронизывает все остальные модули, тесно с ними взаимосвязан (рис. 1). Практика распределяется равномерно в течение всего периода обучения. Например, ее периодичность может составлять один раз в неделю. Подобное интенсивное распределение практики в модульной системе обучения создает оптимальные условия для получения будущими медиаторами практических умений и опыта.

В ходе реализации программы магистратуры модуль «Практики» пронизывает все остальные модули, тесно с ними взаимосвязан. Практика распределяется равномерно в течение всего периода обучения.

Более детально структура выстраивания практики представлена на рис. 2. В системе профессиональной подготовки будущих медиаторов в сфере образования на уровне магистратуры данный модуль нацелен на формирование практических образовательных результатов.

Запуск магистерской программы	Модуль 1. Методологический модуль		Дискуссия
Модуль 2. Управленческо-правовой	Модуль 3. Инструментальный модуль	Модуль 4. Коммуникативно-технологический модуль	
Модуль 5. Практики Распределенная практика (один раз в неделю)			
Научно-исследовательская работа			
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Преддипломная практика	
Магистерская диссертация, методический электронный портфолио медиатора			

Рис. 1. Модульная система обучения на программе магистратуры «Медиация в образовании»



Рис. 2. Структура модуля М5 «Практика» в рамках программы магистратуры «Медиация в образовании»

В программе магистратуры «Медиация в образовании» предусмотрено проведение практики разного вида: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в рамках которой деятельностью обучающихся составляет преимущественно наблюдение и анализ (в ходе данного вида практики предусмотрено развитие у общепрофессиональных, общекультурных, профессиональных компетенций); практика по получению профессиональных умений и опыта (начальная профессиональная деятельность), в рамках которых предусмотрены профессиональные пробы под обязательным наблюдением супервизора, что направлено на развитие профессиональ-

ных компетенций; практика по получению профессиональных умений и опыта (основной этап – включение в самостоятельную профессиональную деятельность), в рамках которой предусмотрено погружение практикантов – медиаторов в профессиональную деятельность на базе школьных служб применения и центров адаптации, что направлено на развитие профессиональных компетенций; научно-исследовательская работа, в рамках которой предусмотрено выполнение магистрантом под руководством научного руководителя исследование, которое определяется в соответствии с темой магистерской диссертации; преддипломная практика, в рамках которой предусмотрен опыт включения магистров в профессиональную деятельность и выполнение выпускной работы, что направлено на развитие профессиональных компетенций в области медиации в сфере образования.

Содержательные линии программы профессиональной подготовки медиаторов в ИППС СФУ предполагают привлечение ресурсов международных и российских университетов и обобщение передовых практик в соответствии с европейскими стандартами подготовки в области поликультурной медиации.

Список литературы

1. Александров Д. А., Баранова В. В., Иванюшина В. А. Дети и родители – иммигранты во взаимодействии с российской школы // Вопросы образования. 2012. № 1.
2. Бесемер Х. Медиация. Посредничество в конфликтах / пер. с нем. Н.В. Маловой. Калуга: Духовное познание, 2014. 223 с.
3. Бим-Бат Б. М. Педагогическая антропология. М.: УРАО, 1998. 281 с.
4. Шамликашвили Ц. А. Медиация – современный метод внесудебного разрешения споров. М.: ООО «Межрегиональный центр управленческого и политического консультирования», 2017. 77 с.

Olga G. Smolyaninova¹, Vera V. Korshunova²

¹e-mail: smololga@mail.ru; ²e-mail: wera7@mail.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

MODEL OF THE MASTER PROGRAM "MEDIA IN EDUCATION": EXPERIENCE OF THE SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

The article is devoted to the peculiarities of international cooperation in the preparation of mediators for education as one of the main methods of alternative dispute resolution in the system of education and prevention of crimes of minors in the context of the existing world integration processes at the present stage. In this article the author discusses the process of establishing the profession of a mediator in Russia. The article discloses the norms of the Russian law on education, where mediation acts as a professional activity, the authors believe that the process of establishing a new profession in Russia is now at the very beginning, and they represent a unique program of training mediators in SFU.

Keywords: international cooperation, international integration, mediation, education, networking, mediation, training of mediators.

УДК 378.14

Т. Н. Соловьева

e-mail: solovevatn@ya.ru

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия**ДИАГНОСТИКА ГОТОВНОСТИ
СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ**

Приведены результаты одного из возможных подходов к реализации диагностики готовности студентов-первокурсников к обучению в вузе на примере дисциплины «Информатика». Цель диагностики: выявить готовность к обучению, сформированность предметных и метапредметных знаний и умений, полученных (выработанных) в школе, а также их состав и качество как основу метапредметных компетенций, влияющих на успешность обучения.

Ключевые слова: педагогическая диагностика, метапредметные умения, компетенция.

Кризис высшего образования, на наш взгляд, заключается в том, что современному обществу необходим выпускник-специалист, подготовленный к решению современных профессиональных задач. К сожалению, существующая система образования не всегда успевает за развивающимися требованиями общества. По мнению авторов, этому есть несколько причин. Одна из них – длительные сроки разработки, согласования и реализации учебных планов и программ дисциплин высшего образования и интенсивность изменений в науке, технике и производстве. Также слабая преемственность между школой и вузом. Слабая возможность создания индивидуальных образовательных траекторий; компетентностный подход к образованию, обеспечивающий учащемуся усвоение опыта: *«познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов – знаний; осуществления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу; творческой деятельности – в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; установления эмоционально-ценностных отношений – в форме личностных ориентаций»* [2]. Освоение такого опыта лежит в основе формирования *компетентностей*.

В настоящее время вузы должны не только обеспечить формирование необходимых профессиональных компетенций, но и развивать метапредметные знания и умения, так как они являются основой способности будущих специалистов к работе с информацией. Следовательно, в вузе необходимо уделять большое внимание текущей диагностике сформиро-

ванности метапредметных знаний и умений. Очень важны формы, методы и содержание диагностики для оптимизации организационной и учебной деятельности преподавателей, тьюторов и студентов.

Обзор публикаций в ведущих отечественных педагогических и психологических журналах свидетельствует, что диагностика уровня готовности по общим дисциплинам, изученным в школе (математика, физика, информатика, биология, иностранный язык, и др.), и уровня готовности к обучению в вузе (психологическая готовность) введена как обязательная в начале обучения в большинстве вузов.

В данной статье излагается многолетний опыт типовой диагностики готовности студентов первокурсников к обучению в вузе. За прошедшее время в диагностике принимали участие студенты биологического, географического, геологического, историко-политологического, философско-социологического, экономического факультетов Пермского государственного национального исследовательского университета.

По решению учебно-методического управления университета с прошлого учебного года по каждой дисциплине на первой неделе триместра проводится входной контроль. Его цель – оценить готовность студентов к изучению новой дисциплины, и следовательно, типовые материалы входного контроля содержат вопросы по изученным ранее дисциплинам необходимым для освоения новой.

Ввиду научных интересов автора с 2012 г. в содержание входного контроля (проводилось автором с 2006 г.) и того что автором преподается дисциплина «Информатика». В материалы входного контроля кроме заданий по «школьному курсу» информатики также включены задания на установление психологической готовности и мотивации к обучению, Поэтому диагностика проводится в два этапа.

Первый этап диагностики готовности студентов к обучению в вузе проводится в виде анкетирования и содержит вопросы о продолжительности изучения дисциплины информатика в школе и оценке остаточных знаний по этой дисциплине.

В качестве примера приведены результаты анкетирования студентов первого курса биологического факультета.

Количество студентов	Год набора				
	2013	2014	2015	2016	2017
Всего	72	78	68	123	92
изучавших информатику в 10–11-х классах школы или в учебных заведениях (СПО)	–	–	6	2	–
изучавших базовый курс информатики (до 10-го класса)	70	68	61	123	92
Отсев после триместра	8	12	4	6	11

Необходимо отметить, что студенты не сдавали ЕГЭ по информатике (для поступления не требовалось).

Содержательные задания входного тестирования традиционно готовятся по материалам ЕГЭ «Информатика» предыдущего года (без учета задний части «С»). По итогам входного тестирования ежегодно делаем вывод о недостаточной готовности студентов к изучению дисциплины «Информатика» в университете. Несмотря на образовательный стандарт общего среднего образования, ежегодно наблюдается слабая готовность, как по темам, так и по глубине их изучения.

Второй этап диагностики – установление уровня сформированности у студента метапредметных умений и метазнаний, сформированных на предыдущем уровне образования. Это важно для сохранения принципа фундаментализации образования, так как эти умения включены в основу образования «по цепочке: метазнания – метаквалификации – метадеятельность» [5].

Метапредметные умения вместе с метазнаниями относятся к результатам метадеятельности, т. е. деятельности, не относящейся к предмету. Тогда к метапредметным умениям можно отнести работу с информацией, а именно:

- выполнять анализ, оценку, классификацию, обобщение, интерпретацию, систематизацию, синтез;
- отличать факты, определять достоверность источника, формулировать цели, задачи, анализировать результаты;
- обосновано предлагать решения, в том числе альтернативные, комбинировать известные способы и т. п.

Опыт показывает, что уровень сформированности таких метаумений существенно влияет на продолжительность адаптации к обучению студента первого курса в вузе и на успешность дальнейшей профессиональной подготовки.

Это стало причиной для включения с 2015/16 учебного года нескольких специфических заданий во входной контроль по информатике (диагностика готовности). Задания были разработаны совместно со специалистами философско-социологического факультета. Цель диагностики – обоснование рекомендаций преподавателям и студентам первого курса, а также тьютерам по организации аудиторной, внеаудиторной и самостоятельной работы, в том числе по содержанию.

В диагностике приняло участие 558 студентов из 570 по спискам.

Для выявления уровня сформированности метапредметных умений предлагается четыре задания.

Первое задание – выявление умения работать с информацией. По предложенному тексту объемом до 300 слов, не связанному с направлением обучения студентов, но выявляющий умения выделять и структурировать информацию из текста, необходимо выполнить:

- 1) описание объектов, предметов или явлений в тексте;
- 2) установление причинно-следственных связей между предметами, объектами и явлениями;

- 3) анализ составных частей объекта, предмета или явления и синтез;
- 4) постановка вопроса и ответа на него.

Результат: выявлено два уровня диагностируемых умений по каждому параметру: 28 % репродуктивный (студент самостоятельно составил предложение на основе всего текста) и 72 % иллюстративный (предложение составлено из частей текста). Вывод: у большинства студентов есть затруднения при систематизации фактов, анализе, обобщении и формулировании выводов.

Второе задание – определение умения аргументировать свое мнение. Задание содержит два высказывания, каждое из которых субъективно правильно. Если студент привел аргументы в пользу своего выбора, то считаем, что он справился с заданием. Результат: справились с заданием – 37 %, не справились – 63 %. К сожалению, большинство приведенных аргументов были примитивными. Вывод: большинство студентов испытывают затруднения в аргументировании.

Третье задание – выявление уровня мотивации (элемента психологической готовности к обучению в вузе). При выполнении этого задания студентам по известным методикам [1; 3] предлагалось оценить свое отношение (согласие или не согласие) к парным высказываниям. В результате выявлено три уровня готовности: высокий уровень – 63 %, средний – 29 % и низкий – 8 %. Следует отметить, что такая диагностика не является самодостаточной, так как выявление среднего и низкого уровней требует определения причин: связаны ли они с индивидуальными особенностями студента или с внешними факторами. Вывод: большинство студентов мотивировано к обучению.

Четвертое задание – выявление направленности личности (на себя, на взаимодействие, на выполнение задачи) по методике экспресс-диагностики направленности личности. Результаты: 55 % студентов – наблюдается направленность личности «на задачу»; 34 % студентов – преобладание направленности «на себя»; 11 % студентов – преобладание направленности «на взаимодействие».

Таким образом, на втором этапе диагностики выявлен стартовый уровень сформированности метапредметных *умений* студентов, уровень психологической готовности к обучению и личностную направленность.

Первокурсники чаще затрудняются в систематизации фактов, анализе и обобщении информации, формулировании выводов.

Мышление первокурсников носит отпечаток «клиповости» [4] и слабой смысловой деятельности. В дальнейшем это может негативно повлиять на качество результатов обучения в самостоятельной и научно-исследовательской работе, и это необходимо корректировать.

Для того чтобы избежать низких результатов обучения и отчисления студентов, необходимо организовать систему работы преподавателей и тьюторов работающих на первом курсе.

Так, например, тьютерам следует уделять большее внимание студентам с низким уровнем готовности к обучению, проследить за регулярностью посещения занятий, прилежанием при подготовке к практическим занятиям и совместно с преподавателем оказывать помощь.

Данные, полученные в процессе диагностики готовности студентов первокурсников к обучению в вузе на примере дисциплины «информатика», свидетельствуют о том, что у первокурсников:

- уровень остаточных знаний по информатике очень разный и для начала изучения дисциплины в вузе требуется дополнительная работа студента (до 12 часов самостоятельной);
- большая часть мотивирована к обучению в вузе;
- для большинства студентов нужна система индивидуальных корректирующих мероприятий со стороны преподавателей и тьютеров.

Список литературы

1. Борытко Н. М., Моложавенко А. В., Соловцова И. А. Методология и методы психолого-педагогических исследований: учеб.-метод. пособие / под ред. Н. М. Борытко. М.: Академия, 2008. 320 с.
2. Краевский В. В., Хуторской А. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. 2003. № 2. С. 3–10.
3. Немов Р. С. Психология: учебник: в 3 кн. 4-е изд. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАД ОС, 2001. Кн. 3: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. 640 с.
4. Соловьева Т. Н. Структура системы оперативного контроля: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. «Информатизация образования: теория и практика» (Омск, 17–18 ноября 2017 г.) / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2017. С. 172
5. Черепанов, В.С. О парадоксах наследия и векторах развития образования // Педагогика. 2001. № 2. С. 105–108.

Tatiana N. Soloveva

e-mail: solovevatn@ya.ru

Perm State University, Perm, Russia

DIAGNOSIS OF READINESS OF STUDENTS OF THE FIRST COURSE TO TRAINING IN THE UNIVERSITY

The article presents the results of one of the possible approaches to the implementation of the diagnosis of the readiness of first-year students to study at a university on the example of the discipline "computer science". The purpose of the diagnosis: to identify the willingness to learn, the formation of subject and meta-subject knowledge and skills received (developed) in the school, as well as their composition and quality, as the basis for meta-subject competencies affecting the success of training.

Keywords: pedagogical diagnostics, meta-subject knowledge, competence.

УДК 378.146

М. В. Ступина

e-mail: masamvs@bk..ru

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону, Россия

ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

Рассмотрена специфика компетентностного подхода, предполагающего формирование результатов обучения в виде набора компетенций. Представлены требования ФГОС ВО к результатам обучения. Определена сущность профессиональных компетентностей студентов. Изучены особенности определения и диагностики уровня сформированности компетентностей.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, результат обучения, уровень сформированности компетентности.

На сегодняшний день основой подготовки студентов в системы высшего образования к будущей профессиональной деятельности выступает компетентностный подход (А. А. Вербицкий, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, В. В. Сериков и др.), предполагающий усиление практической направленности образования путем представления результатов обучения не просто в виде знаний, умений и опыта, но и совокупности личностных качеств, обуславливающих способность действовать при реализации различных видов профессиональной деятельности. Согласно действующей редакции федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО), регламентирующей подготовку студентов по различным направлениям бакалавриата и магистратуры, результаты обучения представлены в виде набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

В наибольшей степени специфику будущей профессиональной деятельности выпускников отражают профессиональные компетенции, под которыми, опираясь на исследования Н. И. Запрудского [1], будем понимать совокупность знаний, умений и навыков, а также профессионально значимых качеств личности, позволяющие выполнять профессиональные обязанности определенного уровня. В свою очередь, компетентность представляет собой совокупность знаний, умений и опыта реализации этих знаний и умений в реальных условиях профессиональной деятельности. Таким образом, если профессиональная компетенция – это способность к осуществлению профессиональной деятельности, то компетентность – это уже реализованная на практике компетенция.

В соответствии с ФГОС ВО индикаторы достижения профессиональных компетентностей устанавливаются каждым вузом самостоятельно. В связи с этим оценка уровня сформированности компетентностей требует определения их структуры и содержания, уровней сформированности, а также способов оценки достижения уровней их сформированности.

Содержание профессиональных компетентностей подчинено целям и задачам подготовки. При формировании содержания компетентностей учитывается комплекс методологических подходов (компетентностный, деятельностный, интегративный и др.), реализуемых через систему принципов (требований) отбора содержания и критериев определения конкретного наполнения содержания учебного материала. Содержание компетентностей определяется на основании современного состояния области профессиональной деятельности выпускников, анализа требований работодателей, отраженных в профессиональных стандартах.

Структурирование содержания профессиональных компетентностей, формируемых в рамках основных профессиональных образовательных программ, осуществляется в соответствии с модульным принципом, предусматривающим выделение семантических понятий в соответствии со структурой научного знания, структурирование информации с позиции логики познавательной деятельности будущего выпускника.

Анализ научной и научно-методической литературы (В. П. Беспалько, Б. Блум, Д. Бокк, И. Я. Лернер, В. П. Симонов и др.) показал, что основу оценки сформированности компетентностей составляет уровневый подход.

Наибольшее распространение получила таксономия В. П. Беспалько [2], практические аспекты применения которой отражены работах В. И. Сердюкова [3], О. В. Насс [4], С. Н. Беловой [5] и др., в соответствии с которой определяются четыре уровня сформированности компетентностей: репродуктивный (узнавание известной информации, предметов, явлений); адаптивный (воспроизведение освоенной информации и применение известных алгоритмов); эвристический (решение нетипичных нестандартных задач с использованием известной информации); творческий (самостоятельное конструирование, получение новой информации). Все уровни дополняют друг друга, каждый последующий уровень включается в состав предыдущего.

Для определения уровня сформированности компетентности необходимо получение отдельных данных о сформированности всех компонентов – знаний (u_z), умений (u_y) и опыта (u_o) с учетом специально разработанных критериев. Предполагается, что изначально студент обладает исходным уровнем знаний, умений и опыта (u_z равно 0; u_y равно нулю; u_o равно нулю).

Оценку уровня знаний студента можно осуществить на основании результатов итоговой диагностической работы с использованием педагогических измерительных материалов в тестовой форме. В исследованиях В. И. Сердюкова и Н. А. Сердюковой [3] рассмотрены требования, которым должны отвечать задания в тестовой форме:

- общее число заданий должно быть кратно четырем – количеству выделенных уровней;
- тестовые задания должны полностью охватывать то общее, что изучалось обучающимися;
- выборка тестовых заданий из базы тестовых заданий должна быть репрезентативной;
- тестовые задания должны быть однородными, в том числе по сложности их выполнения;
- оценка правильности выполнения тестового задания производится в дихотомической шкале измерения (0 – неправильно выполненное задание; 1 – правильно выполненное задание).

Оценку уровня сформированности умений студента можно выполнить на основании защиты итоговой проектной работы. Оценка выполняется с учетом разработанных требований, количество которых кратно количеству выделенных уровней, в дихотомической шкале измерения (0 – требование не выполнено; 1 – требование выполнено).

Оценка уровня сформированности опыта можно определить на основании результатов выполнения проектно-исследовательской работы, выполняемой в ходе прохождения производственной практики. Оценка выполняется с учетом разработанных требований, количество которых кратно количеству выделенных уровней, в дихотомической шкале измерения (0 – требование не выполнено; 1 – требование выполнено). Оценка выставляется специально собранной комиссией после коллективного обсуждения выполненной работы.

В дальнейшем определение уровня сформированности компетентности студентов можно определить как наименьший из уровней сформированности знаний, умений и опыта (по шкале от одного до четырех):

$$u = \min \{u_z, u_y, u_o\}, \quad (1)$$

где u – уровень сформированности компетентности студента, $u = \overline{1,4}$; u_z – уровень знаний студента, $u_z = \overline{1,4}$; u_y – уровень умений студента, $u_y = \overline{1,4}$; u_o – уровень опыта студента, $u_o = \overline{1,4}$;

Таким образом, на основании определения структуры и содержания компетентности, обосновании и разработки требований к уровням ее сформированности, а также оценки сформированности компонентов ком-

петентности (знаний, умений, опыта) возможно определить уровень сформированности компетентности студентов вне зависимости от направления и профиля основной профессиональной образовательной программы.

Список литературы

1. Запрудский Н. И. Научно-педагогическое обеспечение повышения квалификации учителей естественно-математических предметов: дис. в форме науч. докл. д-ра пед. наук. Минск, 1993. 36 с.
2. Беспалько В. П. Опыт разработки критерия качества усвоения знаний учащимися. Методы и критерии оценки знаний, умений и навыков учащихся при программном обучении. М.: Изд. псих.-соц. ин-та, 1969. С. 16–28.
3. Сердюков В. И., Сердюкова Н. А. Направления совершенствования автоматизированных систем контроля результатов обучения // Информатизация образования и науки. 2014. № 3 (23). С. 75–85.
4. Насс О. В. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 2013. 42 с.
5. Белова С. Н. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области внутривузовского оценивания качества 136 образовательного процесса: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. М., 2017. 50 с.

Maria V. Stupina

e-mail: masamvs@bk.ru

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

EVALUATION OF THE LEVEL OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS

The specificity of the competence approach, which involves the formation of learning outcomes in the form of a set of competences, is considered. The requirements of GEF VO to the results of training are presented. The essence of professional competence of students is determined. The features of determining and diagnosing the level of competencies are considered.

Keywords: competence, the result of training, the level of competence formation.

УДК 378.146

И. В. Харитонов

e-mail: haritonova-orlova@yandex.ru

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н. П. Огарёва, Саранск, Республика Мордовия, Россия**РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

Рассмотрены основные задачи и направления организации диагностирования результатов обучения в вузе как оптимизация системы контроля и оценки знаний студентов, информатизация образовательного процесса и реализация технологии диагностирования, квалиметрический подход в оценке качества результатов образования, модульно-рейтинговая система обучения и контроля.

Ключевые слова: контроль, диагностирование, результаты обучения, информатизация образовательного процесса, квалиметрический подход, модульно-рейтинговая система.

Проблема эффективности обучения во многом зависит от организации контроля и диагностики его результатов. Основным оценочным инструментарием, направленным на установление уровня полученных знаний, умений и навыков учащихся высшей школы являются методы и формы педагогического контроля. При компетентностном подходе особое значение приобретает реализация технологии диагностирования результатов обучения.

Основные задачи и направления организации диагностирования. Основной дидактической единицей, безусловно, является контроль, осуществляемый в ходе обучения и выполняющий функцию обратной связи между преподавателем и студентами. «Контроль содержит в себе проверку, оценивание (как процесс) и оценку (как результат) проверки» [1, с. 547]. Однако для оперативного реагирования и коррекции хода обучения, постановки конкретных задач на новый цикл процесса обучения необходима реализация технологии диагностирования.

Диагностика предполагает не только проверку, включающую в себя процессы выявления и измерения знаний и умений, а также их оценку, но и, что не менее важно, процесс накопления статистических данных, их анализ, выявление тенденций в ходе осуществления контроля. Наиболее значимым является выработка конкретных рекомендаций по исправлению выявленных недостатков.

Основной задачей, на наш взгляд, является оптимизация процесса диагностирования с целью создания эффективной системы контроля и оценки знаний студентов. От этого, в свою очередь, и зависит достижение заплани-

рованных целей обучения. В рамках решения данной задачи необходимо обозначить следующие направления: проектирование и разработка контрольно-измерительных материалов; методики осуществления контрольных мероприятий (текущий, тематический, рубежный, итоговый контроль); управление процессом контроля и диагностирования; методика комплексной оценки; методика оценки уровня сформированности компетенций; модульно-рейтинговая система управления качеством подготовки студентов; расчет рейтинга преподавателя на основе рейтинга обучаемых и другие.

Информатизация образования является тем механизмом, который способен помочь в решении обозначенных направлений. Именно информационные системы призваны облегчить труд преподавателей по созданию и реализации различных контрольных и диагностических инструментов.

Некоторые аспекты реализации технологии диагностирования. Рассмотрим некоторые аспекты реализации отмеченных направлений в решении задачи оптимизации процесса контроля и диагностирования обучения в вузе. Одним из них является квалиметрический подход в диагностировании результатов обучения. Суть данного подхода в образовании заключается в обеспечении педагогических измерений надежным инструментарием для многокритериального оценивания показателей образовательного процесса и результатов образования, создания банка данных для принятия решений с целью управления качеством образовательного процесса [2]. К проблеме квалиметрии высшего образования следует отнести оптимизацию критериев оценки качества результатов образования. «Определить количественно качество подготовки студента означает определить степень достижения (или уровень) фактического результата от запланированного результата образования» [2, с. 16]. Методика квалиметрической оценки уровня знаний и умений предусматривает следующие этапы: выделение разделов изучаемой дисциплины, подлежащих контролю; выбор образовательных целей (теоретические знания, практические умения и навыки, применение в стандартных и нестандартных ситуациях); формирование фонда оценочных средств; создание оценочной шкалы; проведение контрольных мероприятий; оценка результатов; анализ результатов; статистические данные; коррекция результатов; рекомендации по исправлению допущенных ошибок и недочетов.

Можно предложить использование диагностических таблиц (создаются в любом удобном редакторе), включающих в себя сведения о выполненных заданиях каждым из участников контрольных мероприятий. С их помощью возможно не только провести диагностику обученности по данной дисциплине каждого отдельного студента, но и выявить тенденции по группе в целом, а также выявить слабые стороны в методике преподавания учебного предмета (если определенное задание не было выполнено большинством обучающихся).

В настоящее время тесты в системе контроля знаний занимают, пожалуй, одно из основных мест. Не останавливаясь подробно на значении данно-

го инструмента диагностирования обучения, отметим лишь комплекс программ TeachlabTestMaster, который служит для осуществления контроля и оценки знаний в рамках образовательной организации. Он содержит три программы: TestMaster (для создания тестов); TestPlayer (для проведения тестирования); ViewReport (для просмотра результатов тестирования) [3].

В условиях модернизации образования и внедрения в образовательный процесс федеральных государственных образовательных стандартов реализована технология независимой оценки результатов обучения студентов на основе компетентностного подхода, где используется модель оценки результатов обучения, в основу которой положена методология В. П. Беспалько [4] об уровнях усвоения знаний и постепенном восхождении обучающихся по образовательным траекториям. Выделены следующие уровни результатов обучения студентов: первый свидетельствует об усвоении некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине; второй показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Они способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач. На третьем студенты продемонстрируют результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Высший, четвертый уровень, свидетельствует о способности студентов использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях. Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

Для студентов достигнутый уровень обученности определяется по результатам выполнения всех заданий в соответствии с разработанным алгоритмом. Все задания распределяются по блокам. Выполнение менее семидесяти процентов заданий определяет лишь первый уровень, усвоения знаний; для достижения высшего, четвертого уровня, необходимо выполнение не менее семидесяти процентов заданий из всех выделенных блоков. В рамках компетентностного подхода может быть реализован конструктор содержания контрольно-измерительных материалов, позволяющий преподавателю сформировать структуру заданий на основе выбранного объема трудоемкости путем включения отдельных тем и разделов дисциплины.

Организация контроля и оценки знаний с последующей диагностикой возможна при использовании сайта i-exam.ru НИИ мониторинга качества образования. Данная система позволяет провести диагностику –

оценку уровня фундаментальной и психологической подготовки первокурсников к продолжению обучения; использование интернет-тренажеров служит подготовкой к процедурам внутреннего промежуточного, итогового и внешнего независимого контроля качества образования. Целенаправленная тренировка студентов проводится посредством многократного выполнения тестовых заданий; интернет-экзамен – как внешняя независимая оценка уровня образовательных достижений студентов на каждом этапе обучения; интернет-олимпиады – выявление и поддержка одаренной молодежи. Более подробно с организацией данного вида контроля и диагностирования можно ознакомиться в статье [5].

Модульно-рейтинговые системы также широко применяются в практике обучения в основном как средство текущего контроля. Рейтинг представляет собой накопление баллов для получения итоговой оценки. Разработка данной системы требует строгого согласования всех элементов образовательного процесса, начиная от целей и заканчивая оценкой его результатов. В контексте данного исследования интерес представляет технология накопления, хранения, интерпретации баллов и их перевод в традиционные оценки. Основную роль здесь может играть электронный журнал, заполняемый преподавателем и доступный для студентов. Вообще алгоритм создания модульно-рейтинговой системы для оценивания и диагностирования уровня знаний и умений студентов неразрывно связан с планированием контроля, видов и форм самостоятельной работы по каждому модулю, а также разработкой системы баллов за выполнение обязательных заданий и дополнительных баллов за творчество и инициативность либо штрафных баллов за несвоевременное выполнение задания. Надо отметить, что данный процесс является весьма трудоемким без использования соответствующих информационных систем.

Система рейтинга в учебном процессе представляет также возможность количественно оценить вклад каждого преподавателя в обучение студентов и таким образом рассчитать его рейтинг. Систематически обновляемая таблица рейтинга студентов по конкретной дисциплине содержит не только непосредственную информацию об успехах либо неудачах каждого обучаемого, но и косвенную информацию о преподавателе. Обратная связь в обучении и система внутривузовского контроля позволяет сделать выводы о личном вкладе студента, уровне первоначальной подготовки группы, сложности учебного предмета и других качественных и количественных аспектах, составляющих основу объективной оценки уровня образования в рамках компетентностного подхода в обучении. Данный подход требует отдельного исследования, которое может быть осуществлено также в контексте реализации технологии диагностирования результатов обучения в вузе.

Основные выводы. Таким образом, информатизация образовательного процесса в вузе является его неотъемлемой составляющей, направленной на разработку методов и средств, ориентированных на реализацию

основных образовательных и воспитательных целей с помощью использования новейших достижений компьютерной техники.

Создание благоприятных условий для доступа как к учебной и научной информации, так и к банку заданий для самостоятельной работы и контроля знаний и умений, а также доступность информации по результатам контрольных мероприятий позволит усилить интерес студентов как к самому процессу обучения, так и к его результатам. Тем самым будет оказываться влияние на качество образования.

Интенсификация взаимодействия участников педагогического процесса в вузе в плане реализации технологии диагностирования результатов обучения за счет применения средств информатизации окажет положительное влияние на различные аспекты взаимодействия указанных сторон.

Информатизация образования представляет собой длительный процесс, направленный на внедрение в обучение не только средств информатизации, но и новых методик обучения и имеющий конечной целью повышение качества образования.

Список литературы

1. Подласый И. П. Педагогика: Новый курс: учебник: в 2 кн. М.: Владос, 2001. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. 578 с.
2. Кузина Л. Л. Диагностирование результатов образования на основе квалиметрического подхода. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 108 с.
3. Аршинский Л. В., Пугачев А. А. Программный комплекс диагностики знаний TEACHLAB в TESTMASTER // Информатика и образование. 2002. № 7. С. 68–73.
4. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
5. Харитоновна И. В. Применение Web-технологий для организации контроля и оценки знаний // Развивающий потенциал образовательных Web-технологий: сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф. (17–18 мая 2018 г.) / науч. ред. С. В. Миронина, отв. ред. С. В. Напалков; Арзамасский филиал ННГУ. Арзамас: Арзамас.филиал ННГУ, 2018. С. 338–344.

Irina V. Kharitonova

e-mail: haritonova-orlova@yandex.ru

National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Republic of Mordovia, Russia

IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY OF DIAGNOSING THE RESULTS OF TRAINING IN THE HIGHER EDUCATION

The main tasks and directions of the organization of diagnosis of learning outcomes in the university as an optimization of the system of monitoring and evaluation of students' knowledge. Informatization of the educational process and implementation of diagnostic technology. A qualitative approach in assessing the quality of educational outcomes. Modular-rating system of training and control.

Keywords: control, diagnosis, learning outcomes, informatization of the educational process, qualimetric approach, modular-rating system.

УДК 004.588, 377.44

Т. Б. Чистякова, И. В. Новожилова

e-mail: nov@technolog.edu.ru

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург, Россия

АДАПТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрены вопросы разработки обучающей системы, адаптивной по отношению к квалификации специалистов промышленных предприятий, характеристикам объекта управления и изучения с учетом требований, предъявляемых к психофизиологическим характеристикам обучаемых категорий персонала. Архитектура системы включает адаптивные информационные и математические модели, систему формирования сценариев и протоколов обучения, модуль тестирования психофизиологических характеристик, а также модуль оценки образовательных результатов. Тестирование системы на примере обучения специалистов полимерной и металлургической промышленности подтвердило ее эффективность и возможность использования для подготовки специалистов промышленных предприятий.

Ключевые слова: адаптивные обучающие системы, компьютерные тренажеры, компетентностно-ориентированное обучение, моделирование.

Введение. Возникновение новых производственных технологий и непрерывное увеличение требований к повышению надежности и безопасности промышленных производств требует кардинального улучшения качества управления технологическими процессами. Наиболее эффективным методом формирования и развития профессиональных компетенций в области управления технологическими процессами является автоматизированное обучение, позволяющее контролировать действия обучаемого и проводить проверки знаний и умений в соответствии с требованиями профессиональных стандартов, должностных инструкций и требований конкретных рабочих мест [1]. Однако существующие системы обучения и применяемые в них методики имеют ряд недостатков, основными из которых являются: низкая степень адаптации систем обучения к изменяющимся характеристикам технологического процесса и категориям обучаемого персонала; отсутствие инструментальных средств адаптации; недостаточное использование методов автоматизированного тестирования психофизиологических характеристик обучаемого; трудность совмещения в одной системе обучения различных методик обучения, что приводит

к созданию большого числа разрозненных обучающих программ, не позволяющих проводить полное систематизированное обучение [2].

Таким образом, разработка адаптивных компетентностно-ориентированных обучающих систем, позволяющих решать различные задачи обучения с учетом квалификационных дефицитов персонала в целях достижения необходимых образовательных результатов и включающих системы тестирования и оценки характеристик обучаемого, является актуальной и практически значимой задачей. С учетом перспективных направлений и требований промышленных предприятий в области подготовки специалистов системы обучения должны позволять: осуществлять изучение промышленного оборудования с использованием виртуальной и дополненной реальности, проводить интеллектуальный анализ больших промышленных данных, осуществлять обучение специалистов управлению технологическими процессами на базе виртуальных лабораторий, математических моделей и систем поддержки принятия решений с использованием новых нейрокомпьютерных интерфейсов, а также проводить моделирование когнитивных процессов [3; 4].

Формирование траектории обучения специалистов. Методология формирования траектории обучения специалистов основана на фреймовом описании и включает этапы, показанные на рис. 1.

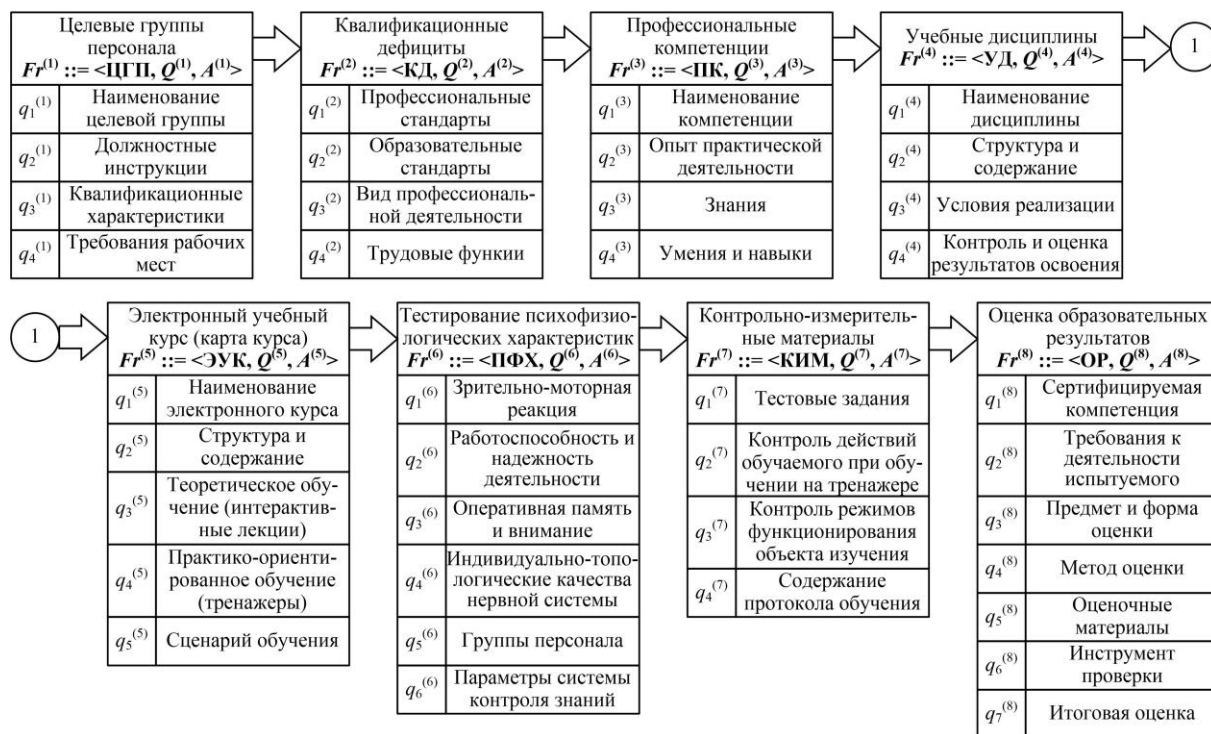


Рис. 1. Процесс формирования траектории обучения

1) Определение целевой группы персонала (ЦГП) для обучения $Fr^{(1)} ::= \langle \text{ЦГП}, Q^{(1)}, A^{(1)} \rangle$, где $Fr^{(1)}$ – фрейм-прототип «ЦГП», компонентами которого являются атрибуты $Q^{(1)}$ и их характеристики $A^{(1)}$.

2) Анализ квалификационных дефицитов (КД) специалистов $Fr^{(2)} ::= \langle \text{КД}, Q^{(2)}, A^{(2)} \rangle$, представляющих собой разницу между требованиями профессиональных стандартов, определяющих квалификацию работника для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, и требованиями образовательных стандартов, по которым осуществлялось обучение.

3) Формирование набора профессиональных компетенций (ПК) для обучения ЦГП $Fr^{(3)} ::= \langle \text{ПК}, Q^{(3)}, A^{(3)} \rangle$.

4) Формирование учебных дисциплин (УД) $Fr^{(4)} ::= \langle \text{УД}, Q^{(4)}, A^{(4)} \rangle$.

5) Разработка электронного учебного курса (ЭУК) $Fr^{(5)} ::= \langle \text{ЭУК}, Q^{(5)}, A^{(5)} \rangle$. Для освоения компетентностных результатов обучения используются тренажерные обучающие комплексы, позволяющие учитывать характеристики объекта изучения, аккумулировать экспертные знания в области управления технологическими процессами, а также формировать компетентно-ориентированные результаты обучения.

6) Тестирование психофизиологических характеристик (ПФХ) $Fr^{(6)} ::= \langle \text{ПФХ}, Q^{(6)}, A^{(6)} \rangle$, что позволяет проводить профессиональный отбор и оценку индивидуальных характеристик персонала ($q_1^{(6)}$) – ($q_4^{(6)}$). По результатам тестирования характеристик памяти и внимания специалистов, признанных пригодными для управления, делается вывод о необходимости тренировки этих характеристик. На основе результатов тестирования индивидуально-топологических качеств, специалисты подразделяются на четыре группы по типу нервной системы: сильные, лабильные; слабые, лабильные; сильные, инертные; слабые, инертные. Для каждой группы устанавливаются соответствующие временные параметры системы контроля знаний, что обеспечивает индивидуализацию процедуры контроля знаний.

7) Разработка контрольно-измерительных материалов (КИМ) $Fr^{(7)} ::= \langle \text{КИМ}, Q^{(7)}, A^{(7)} \rangle$. Для количественной оценки результатов освоения ПК используются КИМ в виде тестовых заданий ($q_1^{(7)}$). Для качественной оценки образовательных результатов инструктору предоставляется возможность задания дополнительных ситуаций на объекте изучения; проводить контроль над действиями обучаемого ($q_2^{(7)}$) и режимами функционирования объекта изучения ($q_3^{(7)}$); осуществлять анализ и оценку действий обучаемого по результатам протоколов обучения ($q_4^{(7)}$).

8) Итоговая оценка образовательных результатов (ОР) освоения ПК $Fr^{(8)} ::= \langle \text{ОР}, Q^{(8)}, A^{(8)} \rangle$. Для оценки итоговых ОР используется сетка критериев, сопоставляющая критерии обучения и достигнутые результаты, а также позволяющая инструктору формализовать процесс выставления оценки по результатам выполнения практического задания. Оценка выполнения практиче-

ского задания осуществляется путем сравнения отклонений нормированных значений параметров, полученных по результатам моделирования от пороговых ограничений параметров технологического процесса (экспертных, регламентных), значения которых хранятся в базе данных системы обучения [5].

Функциональная структура адаптивной обучающей системы.

При формировании функциональной структуры системы обучения, представленной на рис. 2, создаются модули, выполняющие функции обучения и тренажа: интерфейс инструктора; интерфейс обучаемого; модуль выполнения вычислительных экспериментов; модуль формирования результатов моделирования; информационное и математическое обеспечение, ориентированное на характеристики объекта изучения; модуль тестирования ПФХ обучаемого [5]. Обучающие системы разрабатываются с учетом структуры автоматизированных рабочих мест и пультов управления с использованием виртуальной и дополненной реальности.



Рис. 2. Функциональная структура системы обучения

Заключение. Разработанные методы и технологии создания адаптивных обучающих систем используются для повышения квалификации и подготовки управленческого производственного персонала предприятий, таких как компания «Монди Гронау ГмбХ», компания «Мария Соелл ГмбХ – Мария Соелл ХТФ ГмбХ», компания «Клекнер Пентапласт Европа ГмбХ & Ко.КГ», ПАО «Северсталь» и другие. Наличие в составе обучающих систем модуля тестирования ПФХ позволяет проводить профотбор специалистов, осуществлять тренировку памяти и внимания, адаптировать обучающие системы к индивидуальным характеристикам обучаемых за счет задания временных параметров системы контроля знаний, что обеспечивает адекватную оценку знаний и повышает качество обучения [2].

Повышение профессионального уровня специалистов промышленных предприятий с учетом адаптации по отношению к характеристикам объекта изучения и психофизиологическим характеристикам обучаемого (приобретения опыта и навыков поведения в аварийных ситуациях, глубокого понимания причинно-следственных связей в объекте изучения, быстрой реакции на неполадки, снижения психологической перегрузки, увеличения уверенности, самостоятельного решения задач управления) позволяет повысить уровень безопасности производств, повысить качество продукции и улучшить экологические характеристики производственной среды.

Список литературы

1. Дозорцев В. М. Мировой рынок компьютерных тренажеров для обучения операторов: тенденции, вызовы, прогнозы // Автоматизация в промышленности. 2016. № 2. С. 47–50.
2. Чистякова Т. Б., Чиркова А. А. Интеллектуальные системы для обучения персонала управлению процессами каталитического риформинга бензинов // Приборы и системы управления. 1998. № 6. С. 18–20.
3. Сбор данных о надежности выполнения управляющих действий оператором АСУ ТП / А. Н. Анохин, Р. И. Машковцева, Ю. Н. Анохин, А. Ю. Захаркив // Тр. Второй Междунар. науч.-практ. конф. «Человеческий фактор в сложных технических системах и средах»: сб. 2016. С. 14–147.
4. Burkov E. A., Lyubkin P. L. and Paderno P. I. Intellectual systems – the future of expert assessment. 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). St. Petersburg, 2017. P. 34–36. DOI: 10.1109/SCM.2017.7970487.
5. Чистякова Т. Б. Электронная образовательная среда для компетентностно-ориентированного обучения специалистов инженерного профиля // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2016. № 7. С. 230–241. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/845179.html>.

Tamara B. Chistyakova, Inna V. Novozhilova

e-mail: nov@technolog.edu.ru

Saint-Petersburg State Institute of Technology, Saint-Petersburg, Russia

ADAPTIVE COMPETENCE-ORIENTED TRAINING SYSTEM FOR SPECIALISTS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

The article describes the questions of developing of the training system, adaptive in relation to the qualification of specialists of industrial enterprises, the characteristics of the object of control and study, taking into account the requirements for the psychophysiological characteristics of the trained categories of personnel. The system architecture includes adaptive information and mathematical models, the system of formation of scripts and training protocols, a module for testing psychophysiological characteristics, as well as a module for evaluating educational results. Testing the system using the example of training specialists in the polymer and metallurgical industry has confirmed its effectiveness and the possibility of using it for the training of specialists in industrial enterprises.

Keywords: adaptive learning systems, computer simulators, competence-oriented learning, modeling.

УДК 378.1, 303.732.4

Ю. Ю. Якунин¹, М. О. Димухаметов²¹e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru; ²e-mail: dmmax24@gmail.com
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

МОТИВАЦИЯ К ОБУЧЕНИЮ В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Рассмотрена математическая модель и алгоритм мотивации студентов к обучению и саморазвитию с использованием персональной образовательной среды. Приведены результаты исследования предложенной модели и алгоритма.

Ключевые слова: персональная образовательная среда, качество образования, мотивация к обучению.

В современном обществе развитие информационных технологий позволило по новому взглянуть на подходы к управлению качеством образования и образовательного процесса. Появились новые феномены, влияющие на образовательный процесс, на поведение современных студентов, сместились акценты в мотивации у студентов. Одним из таких новообразований является персональная образовательная среда (ПОС, Personal Learning Environment) [1–3], которая последние несколько лет исследуется и развивается как за рубежом, так и в России [4]. Электронные образовательные курсы, социальные сети, рейтинги достижений студентов – это то немногое, из чего может образовываться ПОС. Это среда, которая используется студентами, это то место где студентам интересно проводить время, обучаться, общаться, развиваться. Правильно сформированная ПОС, встроенная в систему управления образованием, может использоваться как инструмент повышения качества образования и образовательного процесса.

Для оценки качества образования можно использовать разные критерии и инструменты, главное, чтобы на выходе у потребителя этих услуг (студента, слушателя) сформировались определенные компетенции на заданном уровне. Можно выделить три главных фактора, влияющих на этот результат: организация образовательного процесса; процесс обучения студентов; процесс учения студентами. В данной статье предлагается подход, ориентированный на третий компонент, позволяющий повысить мотивацию студентов к обучению и саморазвитию на базе ПОС.

Мотив – это сложное интегральное (системное) психологическое образование. Границами мотива являются, с одной стороны, потребность,

а с другой – намерение что-то сделать, включая и побуждение к этому [5]. Другими словами, у студента должна быть потребность, намерение и побуждение повысить свою успеваемость и саморазвитие, используя ПОС, что, в свою очередь, приведет к повышению качества образования того образовательного учреждения, где эта ПОС существует.

Рассмотрим все составляющие мотива применительно к ПОС и их реализации в ней. **Потребность** использовать ПОС возникает у студента тогда, когда в ней есть полезная и/или интересная для него информация, сервисы. Для этого мы используем личный кабинет студента [6], который представляет собой совокупность программных сервисов, обеспечивающих взаимодействие студентов друг с другом, с преподавателем, администрацией и другими коммуникационными сервисами в информационной обучающей среде института. Личный кабинет студента содержит следующие разделы: профиль с личной информацией; зачетную книжку с данными о промежуточных аттестациях; информацию о текущей успеваемости; сервис сообщений от администрации института; приказы, связанные со студентом; ссылки на систему электронного обучения, библиотечные системы и другие сервисы, используемые студентами.

Обеспечение **намерений** студентов в ПОС реализовано как информационная и методологическая поддержка, привязывающая внимание студента к тем событиям, которые связаны или прямо влияют на достижимость сформированных намерений.

Побуждение студентов обеспечивается наличием потенциальной награды, которую они могут получить в результате достижения поставленной цели или нескольких целей. На этой идее и основан подход, описываемый в данной статье.

Перечень возможных наград, используемый в СФУ, лег в основу построения математической модели и алгоритма мотивации студентов. Он включает следующие компоненты: назначение академической стипендии при закрытии сессии без долгов с оценками «4» и «5»; назначение стипендии для студентов, обучающихся по договору, при закрытии двух последних сессий без долгов с оценками «4» и «5»; повышенная стипендия за учебную, научную, общественную, спортивную и культурно-творческую деятельность выплачивается при наличии подтвержденных достижений в одной или нескольких областях; назначение именных стипендий за достижение в науке; перевод с платного обучения на бюджетную основу при закрытии двух последних сессий без долгов и без удовлетворительных оценок; трудоустройство при наличии определенных знаний и навыков.

Перечисленные выше награды формируют цели, которые студенты могут намериваться достичь. Очевидно, что приведенный список не является исчерпывающим, следовательно, он может расширяться и изменяться в зависимости от предпочтений конкретного образовательного

учреждения. Все определенные цели представлены в личном кабинете студента в ПОС.

Анализ целей и действий, которые приводят к достижению этих целей, в данной предметной области показал, что целевую функцию, определяющую уровень достижения цели, можно представить следующим образом:

$$F(X(t), t) = X^T(t) \cdot B, \quad (1)$$

$X(t)$ – вектор-столбец, определяющий объем выполненных задач конкретным студентом в момент времени t , где $x_i(t)$ – количество выполненных задач определенного типа в момент времени t ; B – вектор-столбец весовых коэффициентов, отражающих значимость задач в баллах.

Студент в своем личном кабинете может выбрать одну или несколько целей, которые он намеривается достичь, а ПОС для обеспечения этого процесса берет на себя следующие обязанности: слежение за текущим состоянием студента на пути к каждой цели по формуле (1); прогнозирование достижимости цели в текущий момент времени; ведение студента к выбранной цели оптимальным для студента способом.

Для прогнозирования достижимости цели находится аппроксимация линейной функции методом наименьших квадратов по данным активности студента за прошедший период. Когда достижимость цели в заданных ограничениях определена, студенту предлагается выбрать приемлемый для него путь (набор задач) из перечня возможных вариантов. Эти варианты являются множеством Парето и находятся путем решения задачи о рюкзаке методом динамического программирования.

Задачу о рюкзаке применительно к данному примеру можно сформулировать так: из заданного множества предметов (задач x_i) с весом (время выполнения задачи t_i^H) и ценностью (вес $b_i \in B$) требуется отобрать подмножество с максимальной ценностью ($\sum_{i=1}^n x_i t_i^H \rightarrow \max$), соблюдая при этом ограничение на суммарный вес ($\sum_{i=1}^n x_i t_i^H \leq t_{\max}$).

Рассмотрим алгоритм выбора и достижения цели.

1. Выбор цели. Студент выбирает цель в личном кабинете, которую намеривается достичь.

2. Проверка достижения цели. Построение функции прогнозирования по данным о выполненных задачах, соответствующих данной цели. Если задач нет, то выбирается среднестатистическая функция прогноза на основе данных по другим студентам. Проверка достижимости цели студентом выполняется путем нахождения пересечения функции прогноза и линии порога. Если точка пересечения лежит правее t_{\max} , то цель не достижима. В этом слу-

чае студенту предлагается выбрать другую цель (шаг 1) или изменить скорость (коэффициент функции прогноза) выполнения задач для данной цели. Если цель достижима, переходим к следующему шагу.

3. Формирование наборов задач. Решается задача о рюкзаке для получения множества задач, выполнение которых приведет к достижению цели. Студент определяет для себя конкретный набор задач из предложенного множества.

4. Проверка выполнения задач. При подтверждении факта выполнения одной или нескольких задач, а также с заданной периодичностью ПОС проверяет достижимость цели. Если цель достигнута, переходим на шаг 5, иначе на шаг 2.

5. Цель достигнута. Студент оповещается о достижении цели или видит результат в своем личном кабинете (рисунок). Конец алгоритма.

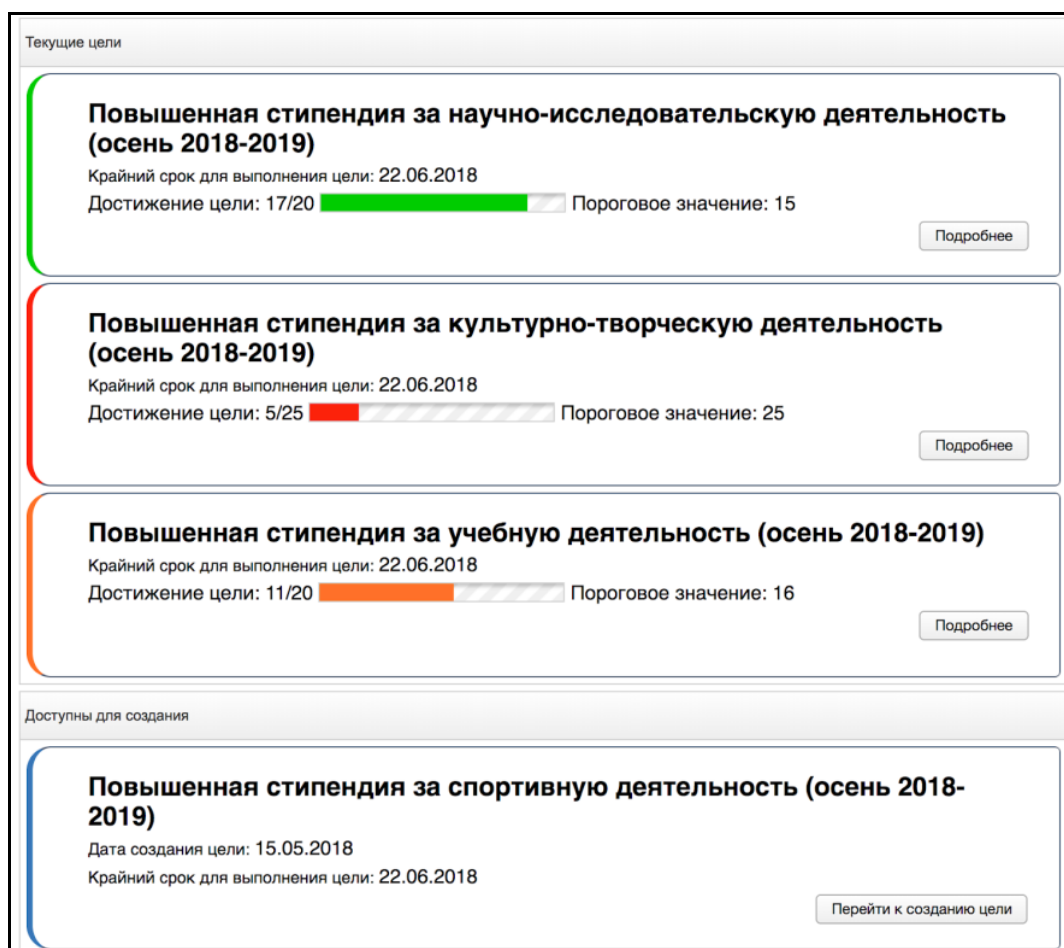


Рисунок. Управление целями в личном кабинете студента

На рисунке приведен пример как студент может отслеживать состояние достижений своих целей, которое отображается одним из трех статусов имеющих свой цвет: зеленый – означает, что цель уже достигнута

с точки зрения минимального порога достижения для этой цели, но могут быть невыполненные задачи, определенные самим студентом для этой цели; оранжевый – цель еще не достигнута, но прогноз показывает, что студент имеет все шансы выполнить поставленные задачи до t_{\max} ; красный – демонстрирует, что у студента практически нет шансов достичь цель в заданное время с текущей скоростью выполнения задач.

Предложенный подход мотивации студентов к обучению на данном этапе использует следующие категории целей: повышенная стипендия; трудоустройство; рейтинги. Разработанные математическая модель и алгоритм были протестированы на основе статистических данных за предыдущие годы по повышенной стипендии за учебную деятельность. Персональная образовательная среда, обеспечивающая работу предложенного мотивационного механизма, реализована на базе АСУ ИКИТ [6] и находится на этапе внедрения в ИКИТ СФУ.

Список литературы

1. Hicks A., Sinkinson C. Critical connections: personal learning environments and information literacy // *Research in Learning Technology*. 2015. 23. P. 1–12.
2. Sahin S., Uluyol Ç. Preservice Teachers' Perception and Use of Personal Learning Environments (PLEs) // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2016. № 2 (17). P. 141–161.
3. Saz A., Engel A, Coll C. Introducing a Personal Learning Environment in Higher Education. An Analysis of Connectivity // *Digital Education Review*. 2016. № 29. P. 1–14.
4. Зиндер Е. З. Основания генезиса фундаментальных свойств и базовых требований к информационно-образовательным пространствам // *Открытое образование*. М., 2015. Вып. 2. С. 46–55.
5. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб., 2002, 512 с.
6. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом // *Информатика и образование*. 2017. Вып. 2 (281). С. 50–55.

Yury Y. Yakunin¹, Maxim O. Dimukhametov²

¹e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru; ²e-mail: dmmax24@gmail.com

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

MOTIVATION TO LEARN IN A PERSONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The mathematical model and the algorithm for motivating students to learn and develop themselves using a personal learning environment are considered. The results of the investigation of the proposed model and algorithm are presented.

Keywords: personal learning environment, the quality of education, motivation to learn.

УДК 378.1, 303.732.4

Ю. Ю. Якунин¹, А. К. Погребников²¹e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru; ²e-mail: apogrebnikov@sfu-kras.ru
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

АНАЛИЗ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Приведены результаты анализа данных опроса студентов в персональной образовательной среде. Рассмотрены варианты применения обработанных данных для коррекции управляющих воздействий в образовательном процессе.

Ключевые слова: персональная образовательная среда, образовательный процесс, обратная связь.

Существует множество различных подходов обеспечения качества подготовки специалистов, в том числе обеспечение заданного уровня качества самого процесса обучения, например посредством стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 (ISO 9001:2015) [1], который внедрен в СФУ на базе трех институтов, включая Институт космических и информационных технологий (ИКИТ) [2]. Как правило, процессные подходы предполагают обратную связь от участников процесса, ее обработку и использование с целью коррекции управляющих воздействий на процесс. Обратная связь позволяет получить отклик по таким аспектам, как качество преподавания дисциплин, обеспечивающие процессы, параметры образовательной среды. Получение обратной связи может выполняться разными методами: прямое интервьюирование студентов, работа со старостами групп, получение информации через персональную образовательную среду студента [3].

В ИКИТ в течение нескольких лет эксплуатируются и модернизируются инструменты формирования персональной образовательной среды студента [3]. Одним из компонентов для построения и использования обратной связи в данной среде является личный кабинет студента. Он включает в себя совокупность сервисов, обеспечивающих взаимодействие студентов друг с другом, с преподавателем, администрацией, а также с другими коммуникационными сервисами в информационной обучающей среде института. Опросник является одним из программных сервисов, позволяющим максимально быстро получить обратную связь от студента по различным аспектам процесса обучения. Опросник подразделяется на два типа: первый ориентирован на оценку результата обучения, а второй – на оценку показателей самого процесса обучения.

Первый тип предназначен для сбора информации и оценок полученных от студентов после полного завершения процесса обучения, т. е. от выпускников. К первому типу можно отнести опросники для составления ежегодного рейтинга вузов, анкеты о трудоустройстве студентов, отзывы о вузе и т. д. Основной особенностью опросников данного типа является то, что студент уже завершил обучение и способен оценить весь процесс, не вдаваясь при этом в детали. Это позволяет получить оценки, освобожденные от влияния внутривидовых зависимостей, накладывающих отпечаток на ответы студента.

Ко второму типу относятся оценки, характеризующие сам процесс обучения. Данные опросы проводятся регулярно в конце каждого семестра, и так как студент еще не имеет полной информации об обучении, ему легче сосредоточиться на конкретных деталях учебного процесса, на изучаемых предметах. Вопросы этого типа охватывают разные области: отношение к работе выпускающей кафедры; работу учебно-организационного отдела (деканата); характеристику преподавания предметов и обеспечивающих их учебных материалов. Ответы на все задаваемые вопросы оцениваются по балльной шкале (от 1 до 5) и/или даются в свободной форме в виде текста для получения дополнительной детальной информации от участников опроса.

Для управления учебным процессом данные оценки представляют большой интерес, поскольку позволяют оперативно вносить корректирующее управляющее воздействие в процесс, повышая качество обучения. В то же время данным оценкам не всегда можно доверять. Проблема релевантности оценок, полученных от студентов в результате опроса, тесно связана с эмоциональным фактором, субъективным отношением. Например, студенты могут преднамеренно занижать оценку дисциплины в случае получения низкой оценки на экзамене, предвзятого отношения к преподавателю или личной неприязни к предмету. С другой стороны, студенты могут завышать оценки, проставляя их формально, безотносительно к предмету опроса. Количество обрабатываемых результатов может сгладить выбросы по оценкам, но не всегда имеется возможность увеличить выборку в связи с ограниченным контингентом опрашиваемых. Оценить помеху вызванную данным фактором крайне сложно, в то же время существует менее объективный, но более простой способ повышения релевантности оценок. Данный способ подразумевает фильтрацию оценок по заданным критериям.

Основная идея предлагаемого подхода заключается в определении, насколько можно доверять тем или иным оценкам студента и какие из них можно брать в работу для коррекции управляющих воздействий на процесс. Предлагается следующий перечень критериев определения релевантности оценок студентов:

- тренд успеваемости;
- монотонность оценок студента;
- наличие ответа на вопрос, допускающий свободную форму ответа;
- посещаемость студента;
- активность в электронной образовательной среде.

Данный перечень был сформулирован в результате анализа опросов студентов, полученных за период с 2015 по 2017 г. Всего было проведено 5 опросов в конце каждого семестра, в общей сложности было получено порядка 110 тыс. ответов от 1 120 студентов.

Рассмотрим каждый критерий более подробно. Тренд успеваемости позволяет выделить отдельную группу студентов, у которых успеваемость резко упала по сравнению с предыдущим семестром и чьи оценки по результатам текущего опроса являются преимущественно низкими. Такие оценки не будут участвовать в коррекции управляющих воздействий.

Критерий монотонности оценок студента показывает степень заинтересованности студента в опросе. Чем монотоннее (равномернее) оценки по всем вопросам, тем менее значимыми эти оценки являются для нас. Проведенный статистический анализ результатов опроса показал, что монотонными можно считать такие оценки, среднеквадратичное отклонение от математического ожидания которых с учетом равной вероятности ниже 0,8. Результаты анализа показали, что примерно 25 % опрошенных студентов не проходят указанный порог монотонности.

Следующим рассматриваемым критерием является наличие ответа на вопрос, допускающий свободную форму ответа. Согласно исследуемой статистике данный вид ответа является одним из индикаторов того, что студент подошел к опросу ответственно, следовательно, выставляемые им оценки хоть и являются субъективным, но обдуманном и их нельзя игнорировать. С другой стороны, часть студентов использует данный вид ответа для эмоционального самовыражения. Так, только около 30 % участников опроса оставили осмысленные ответы на вопросы, предполагающие свободную форму ответа. При этом среднеквадратичное отклонение оценок данных участников по критерию монотонности выше 1,2, что позволяет доверять этим ответам.

Посещаемость и активность в электронной образовательной среде являются взаимодополняющими критериями, поскольку посещение занятий само по себе не может дать объективную информацию по процессу обучения. В то же время одновременно низкая посещаемость и низкая активность в электронной образовательной среде свидетельствуют о том, что оценки, полученные по результатам опроса данного студента, являются нерелевантными.

Статистический анализ по предложенным критериям можно проводить, сгруппировав результаты опросов в три части, помогающих в различных аспектах повышения качества учебного процесса.

К первой группе относятся релевантные оценки, прошедшие по фильтрам критериев. Данные оценки можно использовать для формирования управляющих воздействий на учебный процесс, например: коррекция учебных планов, рабочих программ дисциплин, привлечение партнеров из других областей, организационные изменения выпускающих кафедр, персональная работа с преподавателями, и др. Управляющие воздействия также могут носить информационный характер, когда по оценкам составляются рейтинги кафедр, предметов, преподавателей и т. д. При управлении могут быть задействованы традиционные методы поощрений и дисциплинарных взысканий.

Ко второй группе относятся оценки, не являющиеся релевантными, но в то же время несущие в себе дополнительную информацию о статусе студента в персональной образовательной среде. Данные оценки являются вспомогательной информацией для прочих сервисов персональной образовательной среды и позволяют более точно строить модель студента. В данную группу попадают оценки не прошедшие проверку релевантности по критериям тренда успеваемости и активности студента.

Третья группа предназначена для улучшения качества инструментов получения оценок. Данная группа оценок позволяет сделать выводы составителям опроса, и принять меры по его дальнейшей модернизации. Например, на основе данных, полученных из опроса за осень 2015 г., когда было выявлено влияние вопросов со свободной формой ответа на релевантность оценки, в опрос была добавлена возможность вносить комментарии к любой поставленной оценке. Модернизация опросов как одного из индикаторов состояния студента, а так же как источника получения информации о качестве учебного процесса от непосредственного участника данного процесса является важной частью развития персональной образовательной среды.

Благодаря тесной связи разнородных компонентов персональная образовательная среда позволяет рассматривать образовательный процесс под разными углами, а использование обратной связи студентов является лишь одним из них. Данный подход расширяет границы представления участников системы, оказывающих управляющие воздействия, позволяя формировать более обоснованные решения и своевременно влиять на качество образовательного процесса.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования. М., 2015. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194941.

2. Сертификат соответствия № РОСС RU.СК05.К00094. Регистр систем качества / Орган по сертификации систем менеджмента ООО «Техцентр-регистр». М., 2018. URL: <http://about.sfu-kras.ru/docs/8118/pdf/108783>.

3. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом // Информатика и образование. 2017. Вып. 2 (281). С. 50–55.

Yury Y. Yakunin¹, Alexander K. Pogrebnikov²

¹e-mail: yyakunin@sfu-kras.ru; ²e-mail: apogrebnikov@sfu-kras.ru
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ANALYSIS OF THE FEEDBACK IN THE PERSONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The results of the analysis of student survey data in a personal educational environment are presented. The variants of application of the processed data for the correction of control actions in the educational process are considered.

Keywords: personal learning environment, educational process, feedback.

УДК 528.8.04, 528.88

А. Ж. Якушев¹, С. А. Филин², Даваасүрэнгийн Дамдинсүрэн³¹e-mail: Yakushev.AZH@rea.ru; ²e-mail: Filin.SA@rea.ru

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

³e-mail: Khustai_75@yahoo.comМонгольский государственный университет культуры
и искусств, Улан-Батор, Монголия

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ В ИКТ-СРЕДЕ

Для управления процессами переноса формирования компетенций предметных областей в виртуальную среду необходимо стратегическое управление, прежде всего стратегическое планирование. В исследовании выявлены проблемы и направления, связанные с формированием компетенций на основе усвоенных знаний посредством ИКТ. Предложены рекомендации и сделаны выводы решения данной задачи.

Ключевые слова: экономика знаний, цифровой экономика, формирование предметных компетенций, виртуальная среда, стратегическое управление.

1. Общие положения. Коэволюция таких общественных институтов как «Экономика знаний» и «Цифровая экономика» ставит вопрос об активном внедрении ИКТ в учебный процесс. При этом вопрос обучения непосредственно самим ИКТ представляется решенным. ИКТ прочно вошли не только в производственные процессы и быт, но и стали средой социальной жизни. Процессы обучения, формирования самых разных компетенций в ИКТ-среде вошли в стадию саморазвития и перед педагогическим сообществом стала задача управления этими процессами с целью придания им максимальной эффективности и формирования соответствующей мировоззренческой этики педагога [1; 2]. Для решения этого комплекса задач необходимо стратегическое управление, включающее стратегическое планирование и менеджмент, процессом переноса формирования тех или иных групп компетенций предметных областей в виртуальную среду.

Наличие схем стратегического планирования разработки методик обучения позволит осознанно и целенаправленно выделить ключевые направления этой работы путём формирования системы стратегических целей, основанной на миссии и видении учебного процесса в условиях «Экономики знаний» и «Цифровой экономики».

2. Миссия и видение информатизации обучения в предметных областях. Миссия информатизации обучения на уровне бакалавриата мо-

жет быть сформулирована в следующих версиях, каждая из которых требует соответствующего научно-методического обеспечения:

а) массовый доступ к получению компетенций за счет использования возможностей ИКТ при поддержании установленного качества передаваемых компетенций и их усвоения. Наиболее сложной с точки зрения оценки логики и мышления обучаемого [3] целью в рамках этой миссии представляется поддержание качества усвоения компетенций. Большинство автоматических систем тестирования, используемых в настоящее время в значительной степени формальны, часто усвоение компетенции подменяется усвоением логики построения системы тестирования. Это явление именуется «натаскиванием на тесты»;

б) повышения качества передаваемых компетенций за счет тиражирования курсов ведущих профессоров и специалистов-практиков при помощи ИКТ. Возможности этой цели представляются ограниченными. Трансфер информации при помощи ИКТ является существенным шагом вперед, никак не решая при этом задачу качественного усвоения компетенций;

в) повышение качества формирования компетенций за счет применения систем обучения на основе ИКТ, построенных на новых научно-методических принципах, минимизирующих личное общение обучаемого с носителем компетенций. В противном случае ИКТ позволяет экономить лишь транспортные издержки временные и материальные, что сводится версии миссии (а).

Видение самих учебного процесса и организации, осуществляющей учебный процесс, может быть следующим:

а) передача информации и теоретико-методических и практических знаний обучаемому осуществляется на базе ИКТ, при этом формирование компетенций на основе усвоенных знаний осуществляется в организации традиционными методами, предполагающими личный контакт обучаемого и педагога;

б) передача соответствующих информации и знаний обучаемому осуществляется на базе ИКТ, при этом формирование компетенций на основе усвоенных знаний осуществляется посредством ИКТ, предполагающих личный контакт обучаемого и педагога;

в) передача соответствующих информации и знаний обучаемому осуществляется на базе ИКТ, при этом формирование компетенций на основе усвоенных знаний осуществляется посредством применения систем обучения на основе ИКТ, построенных на новых научно-методических принципах, минимизирующих личный контакт обучаемого и педагога.

Таким образом, ключевой целью современного развития методик обучения в предметных областях на основе ИКТ в настоящее время является их построение на новых научно-методических принципах, минимизирующих контакт обучаемого и педагога. В противном случае, что сейчас и

происходит, системы электронного обучения являются воспроизводством в новых условиях системы заочного образования, которая была предназначена для расширения теоретического кругозора специалиста, поддерживающего те или иные процессы индустриального производства на основе компетенций, полученных вне системы обучения, о которой идет речь. В большинстве всех остальных случаев такое обучение является малоэффективным или, порой, фальсификацией при контроле знаний и компетенций, проводимых посредством ИКТ. Последнее является отдельной темой.

Использование специальных ИКТ-сред для расширения профкругозора и обмена знаний между уже сформировавшимися специалистами, в том числе с развитым инновационным сознанием и мышлением [4], находится вне обсуждаемой темы.

3. Организационно-экономические аспекты информатизации образования и развития электронных методик обучения. Процессы информатизации образования и развития соответствующих методик обучения происходят в коэволюции с процессами коммерциализации образования при относительном сокращении госфинансирования высшего образования. Вузы становятся предпринимательскими субъектами на рынке образовательных и консалтинговых услуг со всеми вытекающими из этого последствиями. При этом государство усиливает контроль за качеством передаваемых компетенций и их формирования у обучаемых, задаваемым Болонским стандартом образовательного процесса, соответствие которого традициям российского образования и нуждам ускоренного стратегического развития национальной инновационной системы России [5] вызывает определенные сомнения и является темой отдельного разговора. Сфера подготовки кадров отвечает на это двумя внешне противоречивыми, но взаимодополняющими тенденциями развития частных организаций образования: а) корпоративных, которые сами по себе предпринимательскими субъектами не являются, а становятся центрами формирования необходимых компетенций для кадров корпорации, ее научно-интеллектуальным органом и исследовательским центром; б) которые, являясь предпринимательскими структурами, конкурируют с системой высшего образования как качеством формируемых компетенций, так и качеством их усвоения.

Те и другие используют стратегию «ухода» от выдачи диплома образца и госсистемы управления качеством подготовки кадров за счет приема лиц, имеющих первую академическую степень бакалавра, т. е. юридически компетентных обучаемых.

В рамках данного процесса снижение доступности «традиционного» высшего образования, в том числе и как возможности получить высокооплачиваемые на рынке труда компетенции, компенсируется повышением доступности образования на базе ИКТ, которое, в свою очередь, становится для организаций госсистемы высшего образования и учебных заведе-

ний, находящихся под госконтролем, важным инструментом повышения инновационной активности вуза [6] и дополнительным источником прибыли. Стратегия максимизации прибыли закономерно приводит к выводу в ИКТ-среду апробированных при «традиционном» обучении учебных продуктов, не предназначенных для ИКТ-среды и рассчитанных в основном на передачу информации и знаний, предназначенных для формирования компетенций при непосредственном контакте с педагогом в аудитории. Иногда контакт в аудитории неполноценно заменяется контактом с педагогом при помощи ИКТ.

Рекомендации. Разработка учебных продуктов, построенных на новых научно-методических принципах, минимизирующих контакт обучаемого и педагога, требует существенного инвестирования, которое должно осуществляться на системной основе в течение, часто, длительного времени. Попытки внутренней мобилизации инвестресурсов путем привлечения педагогов, сформировавшихся как профессионалы в традиционных условиях обучения, к этой работе не эффективен по следующим причинам:

а) педагоги системы высшего образования, сформировавшиеся как профессионалы в традиционных условиях обучения, не имеют соответствующих компетенций, а привлечение специалистов, имеющих соответствующие компетенции, может быть дорого для обучаемых, что создает трудности для их привлечения;

б) педагоги понимают, что развивая систему образования на основе ИКТ, особенно минимизирующую контакт обучаемого и педагога, они снижают спрос на собственный труд, и поэтому сознательно или бессознательно «тормозят» процесс развития систему образования на основе ИКТ и/или снижают качество подготавливаемых ими материалов, используемых в данной системе;

в) вопрос распределения инновационной ренты от создания инновационных учебных продуктов решается в пользу организации, следовательно, принимать на себя трудозатраты и риски, характерные для инновационной деятельности, становится для педагога экономически невыгодным особенно в долгосрочном периоде.

Все эти обозначенные проблемы необходимо решать.

Вывод. Разработка учебных продуктов, построенных на новых научно-методических, мировоззренческих и этических принципах, ведется частными организациями, рассчитывающими на получение соответствующих инновационных рент и на возрастающее влияние в системе образования в будущем. Креативность собственно инновационной педагогики в ИКТ-среде должна предполагать возможность формирования компетенций у обучающихся в части обучения самостоятельной генерации инновационных бизнес-идей, их патентно-лицензионной защиты и коммерческой реализации, формирование у обучающихся инновационного мировоззре-

ния, необходимого для ускоренного создания инновационной экономики в России [7].

Список литературы

1. Николаева А. Д., Филин С. А., Даваас Урэнгийн Д. Истоки формирования мировоззренческой этики педагога в России (на примере национального региона Республика Саха (Якутия)) // Дискуссия. 2017. № 7 (81). С. 90–95.
2. Филин С. А., Якушев А. Ж. Истоки формирования мировоззренческой этики педагога в России // Вопросы истории. 2018. № 1. С. 98–110.
3. Григорьева Е. Г., Трубина М. А., Черемных А. В. Проблемы и решения компьютерного тестирования // Ученые записки Российского гидрометеорологического университета. 2010. № 14. С. 187–198.
4. Якушев А. Ж. Формирование инновационного сознания как один из ключевых аспектов обеспечения инновационного сценария экономического развития // Вестн. Волгоград. гос. ун-а. Серия 3: Экономика. Экология. 2015. № 4. С. 150–160.
5. Филин С. А., Якушев А. Ж. Стратегические направления развития национальной инновационной системы России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 8 (341). С. 111–131.
6. Филин С. А., Салютина Т. Ю., Васильев В. В. Информационно-коммуникационное обеспечение деятельности организации: учеб. пособие. М.: Патент. 2007. 168 с.
7. Роль педагога в формировании инновационного мировоззрения кадров для инновационной экономики / С. А. Филин, А. Ж. Якушев, А. Д. Николаева, И. С. Алексеева // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 6, № 10. С. 73–86.

Aleksey Zh. Yakushev¹, Sergey A. Filin²,
Davaasuren Damdinsuren³

¹e-mail: Yakushev.AZH@rea.ru; ²e-mail: Filin.SA@rea.ru
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

³e-mail: Khustai_75@yahoo.com
Mongolian state university of Culture and Arts, Ulaanbaatar, Mongolia

STRATEGIC MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF TECHNIQUES OF TRAINING IN IKT-ENVIRONMENT

Strategic management, first of all strategic planning are necessary for management of processes of transfer of formation of competences of subject domains on virtual environment. In a research the problems and the directions connected with formation of competences on the basis of the acquired knowledge by means of ICT are revealed. Recommendations are offered and conclusions of the solution of this task are drawn.

Keywords: economies of knowledge, digital economy, formation of subject competences, virtual environment, strategic management.

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

УДК 004.65

С. Р. Баженов¹, П. А. Горенко¹e-mail: bazhenov@spsl.nsc.ruГосударственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН,
Новосибирск, Россия**ТЕЗАУРУСЫ В ИРБИС 64:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Рассмотрены возможности создания, ведения и использования тезаурусов в системе автоматизации библиотек ИРБИС64. Представлены существующие в системе медицинский MESH и сельскохозяйственный тезаурусы. Описано создание тезауруса географических названий с временным и координатным контентом.

Ключевые слова: тезаурусы, базы данных.

Одна из важнейших задач библиотеки – обеспечение точного и полного отбора научной информации, соответствующей информационным потребностям пользователей. Метаданных, описывающих документ, для этого недостаточно. В системе автоматизации библиотек ИРБИС 64 для полного раскрытия содержания документа используется целый арсенал средств систематизации и классификации. Предложена также и структура данных для создания тезауруса. Тезаурусом называется совокупность терминов (лексических единиц), описывающих конкретную предметную область, с указанием семантических отношений (связей). Содержание и структура тезаурусов по разным предметным областям могут отличаться друг от друга очень сильно. Возможно ли создание, ведение и использование тезаурусов в ИРБИС 64?

MESH. Медицинский тезаурус MeSH (Medical Subject Headings) разрабатывается в Национальной медицинской библиотеке США с 1960 года. MeSH используется для задач систематизации и поиска в большинстве медицинских библиотек страны.

- Структура тезауруса:
- Дескрипторы (рубрики)
- Модификаторы (подрубрики)
- Синонимы (перекрестные ссылки).

Дескрипторы и синонимы связаны перекрестными ссылками.

В ИРБИС64 имеется специально разработанный аппарат для создания, ведения и использования этого тезауруса.

Сельскохозяйственный тезаурус. Сельскохозяйственный тезаурус был встроен в ИРБИС 64 Сибирской научной сельскохозяйственной биб-

лиотекой – филиалом ГПНТБ СО РАН [1]. Основой послужил Тезаурус ЦНСХБ по сельскому хозяйству и продовольствию, представляющий собой алфавитный перечень терминов, относящихся к области АПК и смежных с ним отраслей и являющийся терминологической базой нормализованной научной лексики по проблемам АПК [2]. ЦНСХБ использует Тезаурус в автоматизированной системе «Артефакт» для индексирования входного документального потока, контроля и нормализации лексики по проблемам АПК, для единообразия и формализации представления информации в ИПС, отражения парадигматических отношений, существующих между терминами отрасли знания.

Между терминами тезауруса установлены существующие смысловые отношения (связи):

- примечание;
- выше (связь от дескриптора к вышестоящему термину);
- ниже (от дескриптора к нижестоящему термину);
- смотри (ссылка от синонима или перевода к дескриптору);
- синоним (ссылка от дескриптора к синониму);
- предпочтительный синоним;
- омоним (ссылка от дескриптора к омониму);
- используй (ссылка от омонима к заменяющему его дескриптору);
- ассоциация (ссылка от дескриптора к ассоциативно связанному дескриптору);
- латинский эквивалент дескриптора (ссылка от дескриптора к переводу);
- русский эквивалент дескриптора (ссылка от дескриптора к переводу).

Сравнительный анализ тезауруса ЦНСХБ с тезаурусом MESH показал наличие существенных отличий в их структуре, что сделало невозможным применение решений, имеющихся в MESH. Для загрузки тезауруса ЦНСХБ структура тезауруса ИРБИС 64 была дополнена полями и отсутствующими связями. Для преобразования информации была разработана специальная программа-конвертор. Установление связей между терминами осуществлялось с помощью дополнительно разработанных глобальных корректировок в системе ИРБИС 64.

Из более 44 тысяч терминов, содержащихся в тезаурусе, около 14 тысяч относятся к верхнему уровню. Однако программное обеспечение ИРБИС 64 не предусматривает работы с таким объемом терминов тезауруса верхнего уровня. Для обеспечения входа в тезаурус и связи дескрипторов верхнего уровня с другими дескрипторами были введены дополнительные служебные термины в виде символов латинского и кириллического алфавита. Это позволило, с одной стороны, использовать стандартные средства поиска в ИРБИС 64, а с другой – обеспечить доступ к терминам тезауруса через алфавитный ряд.

Для удобства работы пользователей с тезаурусом был обеспечен переход от одного термина к другому по имеющимся связям, поиск по конкретному дескриптору (поиск по фрагменту тезауруса) и создано поисковое поле «Микротезаурус».

Простановка дескрипторов осуществляется с помощью тезауруса путем входа через алфавитный ряд к дескрипторам верхнего уровня либо поиска по словам. Отмеченные термины заносятся в поле «Дескрипторы» в библиографической базе данных.

Поиск в базах данных обеспечивается как стандартными средствами АРМ «Читатель» и «Каталогизатор» – режим для «умников», так и самостоятельно разработанной системой доступа к тезаурусу в web-ИРБИС.

Тезаурус географических названий. Современные технологии за счет интернет сервисов, таких как Google Maps™ [3], OpenStreetMap [4], Яндекс.Карты [5] и пр., позволяют интегрировать электронные каталоги библиотек и другие базы данных с географическими информационными системами, обеспечивающими сбор, хранение, обработку и визуализацию пространственных данных и связанной с ними информации. Но для реализации такой интеграции необходимо подробное географическое индексирование документов и других учитываемых в базе данных объектов, в частности при помощи тезауруса географических названий.

Задача создания прототипа ретроспективного тезауруса географических названий в ИРБИС 64 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», совместно реализуемого ГПНТБ СО РАН, Институтом вычислительных технологий СО РАН и Институтом систем информатики СО РАН.

Тип тезауруса – многоязычный, дескрипторы (идентификаторы) – наименования географических объектов, находящихся на территории Новосибирской области. Основу составляют русскоязычные дескрипторы.

Особенность этого вида тезауруса состоит в том, что в качестве лексических единиц используются наименования географических объектов, а деятельность по присвоению наименований географическим объектам, их переименованию, регистрации и учету в РФ законодательно регламентируется [6]. Это обстоятельство обеспечивает относительную простоту получения перечня основных дескрипторов тезауруса и возможность их автоматической загрузки в структуру тезауруса ИРБИС 64.

Основным источником русскоязычных названий географических объектов является Государственный каталог географических названий (ГКГН). Общероссийский классификатор объектов административно-

территориального деления (ОКАТО) позволяет выстроить четкую иерархическую структуру названий географических объектов, являющихся объектами административно-территориального деления. ГКГН содержит, кроме названий географических объектов, сведения о географических объектах и об их местоположении, а также иные сведения, позволяющие установить ассоциативные и синонимические связи, а также формировать микротезаурусы по видам географических объектов и административной принадлежности географических объектов.

Однако есть особенности, существенно усложняющие создание и ведение ретроспективного тезауруса географических названий.

1. Названия географических объектов имеют отношение к конкретным периодам времени: с момента официального присвоения названия до переименования или исчезновения объекта. Эта информация обязательно должна быть отражена в характеристиках термина с указанием документов, являющихся основанием начала или окончания периода существования названия, что потребует доработки структуры тезауруса ИРБИС 64, а также установления дополнительного вида связи терминов тезауруса – «ретроспективной», и регулярного обновления данных, желательно в автоматическом режиме.

2. Для полноценной интеграции «негеографических» данных с географическими информационными системами необходима информация о местонахождении географического объекта в виде географических координат, причем точечных координат, как правило, недостаточно. Внесение этих данных также требует дополнения структуры тезауруса ИРБИС 64. Размеры и конфигурация географических объектов также могут меняться со временем, и это требует дополнительных усилий для поддержания тезауруса в актуальном состоянии.

Выводы. Проведенное исследование показало, что система автоматизации библиотек ИРБИС 64 имеет мощный и удобный аппарат, позволяющий встраивать в нее различные типы тезаурусов, что, в свою очередь, дает возможность обеспечить полное индексирование документов в базах данных и каталогах, а также качественный поиск читателями с необходимой полнотой и точностью.

Список литературы

1. Баженов С. Р., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Встраивание тезаурусов в ИРБИС 64 на примере Тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию // Книга. Культура. Образование. Инновации: материалы IV междунар. проф. форума (16–24 июня 2018 г., г. Судак, Республика Крым, Россия): [в рамках форума]: Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире: материалы 25-й междунар. конф. «Крым 2018». М., 2018.

2. Пирумова Л. Н., Бисьева А. В., Ильина Л. В. Актуализация информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию: проблемы и решения // Культура: теория и практика: электрон. науч. журн. 016. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/63/871/>.

3. API Карт Google – Google Maps API – Google Developers. URL: <https://developers.google.com/maps/?hl=ru>.
4. OpenStreetMap. URL: <http://www.openstreetmap.org/>.
5. Яндекс.Карты. URL: <https://maps.yandex.ru/>.
6. О наименованиях географических объектов: федер. закон РФ; принят 17.10.1997 // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: consultant.ru.

Sergey R. Bazhenov¹, Polina A. Gorenko

¹e-mail: bazhenov@spsl.nsc.ru

State Public Scientific and Technical Library SB RAS, Novosibirsk, Russia

THESAURUSES IN IRBIS 64: CURRENT STATE AND DEVELOPEMENT PERSPECTIVES

The possibilities of creation, maintenance and use of thesauruses in automation system of IRBIS 64 libraries are represented in the report. Medical thesaurus MESH existing in the system and agricultural thesaurus are introduced. Generation of geographical names thesaurus containing temporal and coordinate content is described.

Keywords: thesauruses, databases.

УДК 027.02

О. В. Влащенко

e-mail: vlashenkoov@sibsau.ru

Научная библиотека, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, Красноярск, Россия

**ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОЛНОТЕКСТОВЫЕ КОЛЛЕКЦИИ
НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ СИБГУ ИМЕНИ М. Ф. РЕШЕТНЁВА:
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Рассмотрен опыт формирования электронных полнотекстовых коллекций в библиотеке университета. Выделены три приоритетных проекта: коллекция «Труды ученых вуза», коллекция учебно-методических документов «Издания вуза», коллекция редких изданий по лесному делу «Опыт русского лесоводства».

Ключевые слова: электронная коллекция, цифровая коллекция, оцифровка фонда, редкие издания.

Активное использование информационных технологий в библиотеках привело к появлению нового тренда в работе библиотек, который не утратил своей актуальности и по настоящее время. Речь идет о создании электронных полнотекстовых коллекций. Как правило, первоначально основу коллекций составляли собственные оцифрованные уникальные и редкие издания, являющиеся частью культурного наследия. Сегодня оцифрованы массивы раритетных краеведческих изданий, древних рукописей, большинство из которых представлены в свободном доступе. Вузовские библиотеки с целью интеграции в электронно-образовательную среду университета, помимо коллекций книжных раритетов, имеющих, безусловно, исключительную ценность для научных исследований, аккумулируют также коллекции научных, учебно-методических изданий, созданных авторами университета для образовательного процесса.

В литературных источниках приводятся различные толкования термина «электронная коллекция». Однако чаще всего упоминается определение российского ученого в области баз данных и информационных систем М. Р. Когаловского, который под электронной коллекцией предложил понимать «систематизированную совокупность информационных ресурсов, объединенных по какому-либо критерию принадлежности, например, по общности содержания, видам источников, по назначению, кругу пользователей, способу доступа и т. д.».

ГОСТ Р 7.0.96–2016 «Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования» ввел понятие «коллекция электронных до-

кументов», которое трактуется как «часть фонда электронной библиотеки, представляющая логическое объединение электронных документов, отобранных по какому-либо критерию принадлежности и предназначенная для реализации задач, которые определены политикой электронной библиотеки».

Известно как минимум два легитимных способа формирования электронных коллекций:

- оцифровка изданий книжного фонда, на которые не распространяется действие законодательства, силами сотрудников библиотеки;
- получение электронных аналогов печатных изданий от авторов, издательств на основе лицензионного договора, заключенного с автором.

Научная библиотека Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва¹ занимается формированием электронных коллекций с 2003 г. За это время библиотека инициировала создание нескольких полнотекстовых коллекций. Так, в коллекции были объединены научные статьи, авторефераты диссертаций, учебно-методические издания сотрудников университета. Библиотека стояла у истоков формирования Электронного архива по истории университета, материалы которого в дальнейшем были переданы в Центр Живой Истории «Музей СибГТУ». Сегодня приоритетными направлениями в создании электронных коллекций библиотека избрала три проекта: полнотекстовую коллекцию «Труды ученых вуза», коллекцию учебно-методических изданий «Издания вуза» и коллекцию редких изданий по лесному делу «Опыт русского лесоводства».

История создания полнотекстовой коллекции «Труды ученых вуза» берет начало с 2003 г. Одной из задач нашей библиотеки всегда была задача отслеживания публикаций трудов профессорско-преподавательского состава. Первоначально библиографы скрупулезно фиксировали результаты в картотеке трудов преподавателей. Позже на основе картотеки была сформирована библиографическая база данных «Труды ученых вуза» в составе электронного каталога библиотеки. В 2003 г. в библиотеку стали поступать не только библиографические сведения о публикациях, но и полные тексты опубликованных статей в печатном или электронном варианте. Библиографическая запись на статью в электронном каталоге обязательно дополнялась ссылкой на полный текст. Это позволило приступить к формированию электронной полнотекстовой коллекции «Труды ученых вуза».

Надо сказать, что библиотека всегда уделяла внимание вопросам правового использования поступающих материалов. В 2005 г. в рамках тогда еще действовавшего Закона РФ «Об авторском праве и смежных правах», библиотекой были разработаны необходимые регламентирующие документы. В процессе заключения договора авторам предлагалось заполнить таблицу «Уровней доступа полнотекстовых документов в электрон-

¹До 2016 г. – Научная библиотека Сибирского государственного технологического университета.

ной среде»: локальной сети библиотеки, во внутривузовской сети и в открытом доступе через Интернет.

В 2007 г., руководствуясь ст. 1295 разд. 7 ч. 4 Гражданского кодекса об исключительном праве работодателя на использование служебных произведений, было принято решение размещать такие работы, не спрашивая согласия автора, в локальной сети Научной библиотеки.

Сейчас электронная коллекция «Труды ученых вуза» включает опубликованные статьи из российских и зарубежных периодических изданий, сборников материалов конференций зарубежного, всероссийского и регионального уровней, авторефераты диссертаций. Коллекция доступна из любой точки при авторизации на сайте библиотеки. Она включает свыше 20 тыс. полнотекстовых документов.

В текущем году библиографы приступили к масштабному редактированию коллекции: устраняются погрешности библиографического описания документов, проверяется качество сканированных полных текстов статей, выявляются библиографические записи, не имеющие прикрепленного полного текста. С программистами библиотеки обсуждается вопрос о введении дополнительных поисковых параметров для статей, опубликованных в журналах перечня ВАК, индексируемых РИНЦ, Web of Science, Scopus и др., тем самым привести наш ресурс к формату, отвечающему запросам Министерства образования, по статистике публикаций вуза.

Коллекция «Труды ученых вуза» является актуальным и востребованным информационным ресурсом библиотеки. Коллекция обеспечивает максимально полное отражение научных трудов университета в единой базе данных и предоставляет необходимые сведения для достоверной оценки публикационной активности автора за разный период времени, начиная с 2003 г.

Коллекция учебно-методической литературы «Издания вуза» появилась относительно недавно. Администрацией библиотеки на ученом и научно-методическом советах неоднократно поднимался вопрос о передаче библиотеке электронных версий учебно-методических изданий с целью формирования электронной библиотеки (ЭБ) университета. Вопрос был решен в мае 2014 г. Библиотека получила не только возможность пополнять ЭБ вновь создаваемыми электронными образовательными ресурсами университета, но и право заключать с авторами лицензионные договоры на передачу вузу неисключительной лицензии на служебные произведения (учебные и научные) с дальнейшим размещением их в электронном каталоге библиотеки, а также на платформах сторонних ЭБС. Такой подход значительно повысил показатели книгообеспеченности дисциплин.

Сегодня университетские учебные и научные издания размещены на платформах ЭБС Лань, Университетская библиотека онлайн, РУКОНТ, а также Консорциума аэрокосмических вузов России. Статистические от-

четы обращения к размещенным ресурсам, предоставляемые ЭБС, подтверждают высокий интерес к изданиям нашего вуза.

Коллекция активно пополняется. Только за 2017 г. в электронной библиотеке было размещено около четырехсот полнотекстовых документов учебно-методического характера. Доступ к полным текстам коллекции можно получить, авторизовавшись на сайте НБ.

Достаточно серьезную и глубокую работу НБ СибГУ ведет с фондом редких и ценных документов, имеющих историческую, культурную значимость. Фонд нашей библиотеки по праву можно считать фундаментом знаний о развитии лесной, деревообрабатывающей, лесохимической промышленности в Красноярском крае и в целом по стране. За почти 90-летнюю историю библиотека накопила много интересных документов, среди которых особой гордостью является бесценная книжная коллекция старинных изданий, насчитывающая около 7 000 названий. Самая старейшая книга датируется 1804 г. Это учебник профессора Е. Ф. Зябловского «Начальные основания лесоводства». Именно это учебное издание признано ученым сообществом первым учебником по лесоводству в России и мире, поскольку аналогичный учебник «Основания лесоводства» немецкого лесоведа Г. Котта был издан в Германии в 1817 г., т. е. на 13 лет позже российского учебника.

В коллекцию также входят прижизненные и первые издания классиков отечественной и зарубежной науки в области естествознания – Е. Ф. Зябловского, В. К. Агафонова, Д. А. Лачинова, В. Т. Нестерова, С. Ф. Лакроа, Г. Клебаса, Ф. Р. Бельштейна, Д. И. Менделеева.

Фонд редких и ценных изданий нашей библиотеки отражен в Своде книжных памятников Красноярского края.

Полноценное использование редких книг в современном понимании невозможно без их оцифровки и размещения в Интернете. В связи с этим и появилось решение о формировании тематической электронной коллекции редких книг по лесному хозяйству «Опыт русского лесоводства», изданных в конце XIX – начале XX в. Работа по оцифровке была начата в 2006 г. Основной критерий отбора документов для включения в электронную коллекцию – их культурная и научная значимость, ценность тематики, отсутствие нарушений авторского права в соответствии с действующим законодательством, а также отсутствие факторов, исключающих возможность оцифровки документа (например, книга настолько ветхая, что может рассыпаться при сканировании).

Для оцифровки изданий, которые требуют бережного обращения, был приобретен мощный планетарный сканер «Элар ПланСкан». Он позволял обрабатывать книги практически любой толщины и любого формата. На нем было оцифровано почти 1 200 документов редкого фонда, или более 104 000 страниц.

В 2018 г. для перевода редкого фонда в цифровой формат закуплен сканер ViAr-40S. Это оборудование нового поколения, которое обеспечи-

вает бережное, бесконтактное сканирование. У сканера 40S есть лазер, помогающий при оцифровке книг сглаживать изгибы, что позволяет сканировать объемные книги, ветхие документы в переплете толщиной до 12 см. Однако все преимущества и недостатки новой машины нам предстоит еще оценить в процессе оцифровки книг.

Сегодня электронная коллекция «Опыт русского лесоводства» представляет собой современный формат уникального фонда редких книг по истории лесного хозяйства России. С 2011 г. оцифрованная коллекция бесценных изданий фонда нашей библиотеки доступна на платформе ЭБС «РУКОНТ». О востребованности электронной коллекции «Опыт русского лесоводства» явно свидетельствует статистика обращений к ней через сайт НБ и отчеты использования ресурса пользователями РУКОНТа.

Планомерная работа с редким фондом выявляет возможность создания новых электронных коллекций. Уже сегодня мы планируем формирование коллекции первых, прижизненных изданий выдающихся ученых, коллекции книг с автографами выдающихся деятелей науки России, Красноярского края, города Красноярска и СибГУ, а также коллекции изданий трудов СибГУ за весь период существования. Безусловно, продолжается пополнение коллекции «Опыт русского лесоводства». В настоящее время решается вопрос о сканировании и размещении в коллекции текстов имеющихся в библиотеке номеров «Лесного журнала», издававшегося с 1838 по 1918 г. включительно [1; 2].

Список литературы

1. Галимзянова Л. И. Этапы и перспективы работы с редким фондом НБ СибГТУ // Вузовские библиотеки Красноярска: современные тенденции взаимодействия и развития. Красноярск, 2016. С. 19–24.

2. Фомичева И. К. Цифровые коллекции вузовской библиотеки: создатели и потребители. URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2014/disk/064.pdf>.

Olga V. Vlaschenko

e-mail: vlashenkoov@sibsau.ru

FSBEI of HE "Siberian State University of Science and Technology
named after Academician M. F. Reshetnev", Krasnoyarsk, Russia

ELECTRONIC FULL-TEXT COLLECTIONS OF SIBGU IM. M. F. RESHETNEVA SCIENTIFIC LIBRARY: STAGES OF FORMATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

This article considers the experience of the formation of electronic full-text collections in the university library. Three priority projects have been singled out: the collection "Proceedings of the university scientists", the collection of educational and methodical documents "The editions of the university", the collection of rare editions on the forestry "Experience of Russian forestry".

Keywords: electronic collection, digital collection, digitization fund, rare editions.

УДК 377.018.48

Т. А. Вольская

e-mail: tvolskay@yandex.ru

Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края,
Красноярск, Россия**ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ БИБЛИОТЕК
ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ РЕСУРСАМИ НА БАЗЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ
БИБЛИОТЕКИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Получение образовательной лицензии позволило библиотеке перестроить систему повышения квалификации специалистов библиотечных учреждений Красноярского края. Разработан ряд нормативных документов, регламентирующих образовательную деятельность. При формировании учебных программ учитывается необходимость совершенствования профессиональных компетенций сотрудников, осуществляющих оцифровку изданий, информационно-библиографическое обслуживание с использованием электронных ресурсов.

Ключевые слова: повышение квалификации библиотекарей, дистанционное образование, профессиональные компетенции, образовательные программы, система Moodle.

Электронные ресурсы занимают все более значимое место в структуре фондов современных библиотек. Федеральные, крупные региональные, вузовские библиотеки уже давно не только предоставляют доступ к лицензионным электронным ресурсам, но и создают собственный цифровой контент, имеют соответствующие структурные подразделения и специалистов, обладающих всем набором необходимых компетенций. Для большинства общедоступных муниципальных библиотек, библиотек ссузов и общеобразовательных учреждений все, что связано с формированием, созданием, продвижением электронных ресурсов, пока является относительно новым видом деятельности. Тенденции цифрового общества и ожидания современных пользователей требуют, чтобы сотрудники библиотек обладали навыками работы с электронными поисковыми системами и цифровым контентом, умели осуществлять квалифицированный поиск по цифровым ресурсам, консультировать и обучать читателей.

Получение новых умений, отвечающих современному стандарту деятельности библиотекаря, возможно через систему повышения квалификации.

В Красноярском крае библиотечным обслуживанием жителей огромной территории занимаются 2 440 библиотек различной ведомственной принадлежности, 1 153 из которых – это публичные библиотеки Министерства культуры. В силу географических условий, огромных расстояний, очень проблематично организовать специалистам библиотек возможность систематически повышать свой профессиональный уровень на базе краевых библиотек.

В качестве методического центра Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края (ГУНБ) организует систему непрерывного образования библиотекарей, используя новые формы работы.

В 2016 г. была получена лицензия на осуществление образовательной деятельности. Это позволило библиотеке стать участником системы дополнительного профессионального образования (ДПО) региона. ГУНБ получила возможность разрабатывать и реализовывать дополнительные профессиональные программы (ДПП) повышения квалификации, в том числе с использованием дистанционных технологий. Слушатели таких программ получают новые знания, не выезжая за пределы своего населенного пункта. Единственное требование – наличие стабильного, устойчивого доступа в Интернет. По итогам обучения обучающиеся получают документ установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» для полноценного функционирования системы ДПО в библиотеке были разработаны документы, регламентирующие образовательную деятельность:

- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам;
- Положение об использовании электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ;
- Правила приема, отчисления обучающихся (слушателей) по программам дополнительного профессионального образования;
- Положение о документах установленного образца;
- Положение об платных образовательных услугах;
- Положение о порядке выдачи и учете документов выданных по дополнительным профессиональным программам.

Всего в течение 2017–2018 гг. специалистами ГУНБ разработаны семь дополнительных профессиональных программ повышения квалификации:

- Технология сканирования и обработки документов из фондов библиотек. Методика библиографического описания электронных документов;

- Краеведение в современных муниципальных библиотеках;
- Социальные медиа как инструмент продвижения библиотеки, книги и чтения;
- Основы профессионального поиска информации в Интернете;
- Программное обеспечение для обработки электронных копий документов;
- Повышение эффективности информационных возможностей библиотеки путем внедрения элементов музейной и экскурсионной деятельности;
- Библиографическая деятельность современной библиотеки.

Три программы непосредственно направлены на формирование навыков работы с электронными ресурсами. Разработка таких программ ДПО позволит, на наш взгляд, повысить уровень развития электронной среды в библиотеках Красноярского края и создать условия для формирования единого регионального цифрового ресурса.

Учебная программа «Технология сканирования и обработки документов из фондов библиотек. Методика библиографического описания электронных документов» предусматривает очную форму обучения, общая трудоемкость составляет 24 академических часа. Основная цель программы – совершенствование компетенций специалистов библиотек, осуществляющих перевод документов в цифровую форму и обеспечивающих доступ пользователей к сформированным электронным коллекциям. Учебный план предусматривает проведение лекционных и практических занятий по трем модулям:

1) технологии создания электронных коллекций документов (отбор документов для оцифровки, анализ повреждений документов, принципы группировки электронных документов в коллекциях, особенности российского законодательства об авторском праве);

2) сканирующее оборудование и программное обеспечение (ПО) для обработки цифровых копий документов (виды сканеров, устройство и обслуживание, возможности ПО для сканирования, редактирования изображений и распознавания документов, простая цифровая реставрация электронной копии в среде Adobe Photoshop и основные форматы графических документов);

3) особенности библиографического описания электронных аналогов печатных изданий (библиографическое описание электронных аналогов книг и газет в системе автоматизации библиотек ИРБИС).

Обучение по этой образовательной программе прошли 20 специалистов из одиннадцати муниципальных библиотек Красноярского края. Реализация такой образовательной программы позволяет унифицировать подходы к оцифровке изданий в библиотеках региона, привести их в соответствие со стандартами, принятыми в федеральных библиотеках и информационных центрах.

Еще одна программа повышения квалификации специалистов по оцифровке документов реализуется в дистанционном режиме. Курс «Программное обеспечение для обработки электронных копий документов» позволяет углубить навыки работы в программной среде АBBYY FineReader. Трудоемкость образовательной программы составляет 42 часа. За это время слушатели получают практические навыки по настройке программы АBBYY FineReader, созданию электронных копий документов, их редактированию и доведению до стандартов, принятых в России, установленных Национальной электронной библиотекой и Президентской библиотекой им. Б. Н. Ельцина. Всего по программе повысили квалификацию 16 сотрудников библиотек Красноярского края.

Целью подготовки слушателей по ДПП «Основы профессионального поиска информации в Интернете» является совершенствование профессиональных компетенций сотрудников библиотечных учреждений края по оптимальному и эффективному использованию ресурсов Интернета в справочно-информационном обслуживании пользователей. Нормативный срок освоения ДПП составляет 72 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 ДПП слушатель знакомится с основными поисковыми системами и составом информационных ресурсов Интернета, электронными ресурсами ведущих российских и зарубежных библиотек и информационных центров; осваивает 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 библиотекарей.

Учебный процесс в дистанционном режиме реализуется в программной среде MOODL. Эта система управления обучением благодаря надежности, простоте и гибкости, позволяет организовать взаимодействие преподавателя и слушателя в виртуальной среде. Слушатель получает доступ к лекционным, презентационным, методическим материалам. Преподаватель отслеживает выполнение практических, лабораторных, самостоятельных работ, тестовых заданий, оказывает консультационную помощь. Работать в системе MOODL может даже не подготовленный пользователь.

Таким образом, ГУНБ Красноярского края совершенствует систему непрерывного образования специалистов библиотек, используя различные

формы повышения квалификации. Растущий уровень профессионализма библиотечных специалистов позволит библиотекам региона становиться все более конкурентоспособными в информационно-образовательном пространстве, соответствовать требованиям цифрового общества [1–5].

Список литературы

1. Грекова Л. В. Компетентностный подход в дополнительном профессиональном библиотечном образовании: науч.-практ. пособие. М.: Литера, 2014. 185 с.
2. Капустина Т. А., Туралина Н. А. Профессиональное дополнительное образование библиотечных специалистов в пространстве региона // Библиосфера. 2017. № 4. С. 84–88.
3. Кузнецова Т. Я. Дополнительное профессиональное библиотечно-информационное образование: концептуально-методологические основы и механизмы формирования системы // Научные и технические библиотеки. 2018. № 5. С. 24–35.
4. Пилко И. Компетентность как объект анализа // Библиотека. 2018. № 1. С. 28–31.
5. Стрелкова И. Б. Дополнительное профессиональное образование для руководителей и специалистов библиотек: практикоориентированный подход: учеб.-метод. пособие для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров. Минск: Беларуская навука, 2016. 192 с.

Tatiana A. Volskaya

e-mail:tvolskay@yandex.ru

State Universal Scientific Library of the Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russia

SYSTEM ORGANIZATION OF LIBRARIAN ADVANCED TRAINING ON DIGITAL RESOURCES: STATE UNIVERSAL SCIENTIFIC LIBRARY OF THE KRASNOYARSK TERRITORY CASE

Acquisition of the educational license allow the library to restructure the system of librarian advanced training in libraries of Krasnoyarsk Territory. A number of normative documents regulating educational activity was developed. The formation of the training package comes into account the need to improve the competences of employees who digitize publications and work at Reference Service.

Keywords: librarian advanced training, online education, competences, training package, the Moodle system.

УДК 004.418

А. Н. Горошкин

e-mail: neobht@sibsau.ru

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия**ОПЫТ СОЗДАНИЯ КАТАЛОГА
МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ОСНОВНЫМ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ**

Рассмотрен вопрос создания электронного каталога методических материалов по основным профессиональным образовательным программам. Приводится описание информационной системы электронного каталога, ее основных функциональных возможностей, способ интеграции ее в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, электронная информационно-образовательная среда, электронный каталог, основные профессиональные образовательные программы.

В настоящее время информационные технологии находят повсеместное применение для организации доступа к информационным ресурсам организации. Согласно приказу Рособнадзора от 29.05.2014 № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети Интернет и формату представления на нем информации» каждая организация обязана предоставлять информацию в строго определенном формате на сайтах. Это требует разработки специализированного программного обеспечения автоматизирующего процесс размещения и учета информации организации. Одним из наибольших разделов, который должен быть представлен на сайте организации, является раздел «Образование», который должен включать: реализуемые уровни образования, формы обучения, учебные планы, методические документы, численность обучающихся на бюджетных местах. Для эффективного решения подобного рода задачи требуется пересмотреть в целом процесс учета, контроля и представления подобного рода информации в организации. В данной статье рассматривается опыт создания электронного каталога решающего данную задачу, а также приводится описание информационной системы реализующей функции учета, контроля и эффективной публикации информации на сайте университета.

При построении систем автоматизации учета методических документов в последние годы наибольшую популярность приобретают системы

электронного документооборота, построенные на базе web-технологий. Это обусловлено, прежде всего, тем, что такие технологии являются кросс-платформенными, и на фоне перехода государственных организаций на отечественное программное обеспечение выбор данной технологии является достаточно актуальным. Вместе с тем необходимо учитывать возможность гибкого изменения функциональных характеристик программного обеспечения в процессе эксплуатации, а значит, программное обеспечение желательно проектировать по модульному принципу. Анализ современных технологий показывает, что наиболее подходящим вариантом решения задачи является применение специализированных фреймворков для разработки web-приложений, таких как Django, Odoо, Laravel, Symfony и др. Для автоматизации процессов управления организацией хорошо подходит открытая платформа Odoо. В рамках данной платформы выстраивается целостная система автоматизации, позволяющая охватить широкий круг задач от электронного документооборота до административно-хозяйственной деятельности. На базе данной платформы разработана автоматизированная система управления вузом «Паллада», состоящая из 10 подсистем: «Документооборот», «Поток», «УМО», «УЭФИР», «Наука», «Мониторинг», «Абитуриент», «Аналитик», «МС и ДО», «Электронная библиотека». Эти подсистемы автоматизируют различные направления деятельности университета. Электронный каталог методических материалов создавался в рамках подсистемы «УМО» модуля «Аккредитация» и позволяет вести централизованный учет и контроль методических материалов по каждой основной профессиональной образовательной программе (далее ОПОП), реализуемой в университете. Данный каталог обеспечивает хранение следующих документов:

- общая характеристика ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- учебные планы, календарные графики учебного процесса по всем формам обучения;
- аннотации рабочих программ по дисциплинам;
- рабочие программы по дисциплинам;
- аннотации по практикам;
- рабочие программы практик;
- аннотации государственной итоговой аттестации;
- программы государственной итоговой аттестации;
- фонд оценочных средств по государственной итоговой аттестации»;
- иные методические материалы.

Все материалы загружаются в систему в формате pdf сотрудниками кафедр с разграничением прав доступа, после чего отправляются на согласование сотрудникам учебно-методического управления, управления лицензирования и аккредитации, где ставится соответствующая отметка, либо

возвращаются на доработку. На согласованные ОПОП ставится отметка «Опубликовано». После чего материалы становятся доступны на сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» раздела «Образование», а также как элемент электронной информационно-образовательной среды вуза. При работе в подсистеме ректору, проректорам по направлениям, руководителям структурных подразделений, деканам и директорам предоставляется возможность вести мониторинг о ходе подготовки методических материалов в специальных инфопанелях в разрезе структурных подразделений, форм обучения, направлений, направленности (профилей) подготовки, отслеживать количество недостающих методических материалов, согласно учебным планам и другим контрольным цифрам. В электронном каталоге реализована возможность интеграции с различными подсистемами автоматизации учебного процесса, что позволяет загружать учебные планы, разработанные в рамках стороннего программного обеспечения. Поскольку необходимо готовить большое количество документов, то в систему встроены механизмы генерации документов, например, можно по отдельности указать сканированные листы с подписями и система автоматически склеит несколько документов по заданному шаблону, что исключает случайные ошибки и повышает эффективность подготовки документов.

В настоящее время система содержит материалы более 400 ОПОП, включающие в себя по ~540 учебных планов и графиков учебного процесса, свыше 18,5 тыс. файлов аннотаций рабочих программ и рабочих программ, а также свыше 8,5 тыс. иных методических материалов. Суммарный объем методических материалов составляет около 45 тыс. документов. Внедрение данного электронного каталога позволило централизовать учет методических материалов, их подготовку и публикацию на сайте университета и в рамках электронной информационно-образовательной среды вуза.

Anton N. Goroshkin

e-mail: neobht@sibsau.ru

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

EXPERIENCE OF CREATION OF THE CATALOGUE OF METHODOICAL MATERIALS ON THE MAIN PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMS

The question of creation of the electronic directory of methodical materials according to the main professional educational programs is considered. The description of an information system of the electronic directory, its main functional capabilities, method of its integration into the electronic information and education environment of higher education institution are provided.

Keywords: automated information system, electronic information and education environment, electronic directory, main professional educational programs.

УДК 027.7

В. П. Казанцева¹, О. С. Еберзина²¹e-mail:verakazanceva@yandex.ru; ²e-mail:olgaeberzina@mail.ruНаучная библиотека Библиотечно-издательского комплекса,
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕК КРАСНОЯРСКА: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены электронные информационные ресурсы методического объединения вузовских библиотек Красноярска. Проанализировано состояние, динамика, тенденции развития и возможности объединения.

Ключевые слова: электронные информационные ресурсы вузовских библиотек, перспективы развития.

В настоящее время библиотеки, помимо традиционных услуг, все больше оказывают электронные. С появлением новых информационных ресурсов и новых путей предоставления информации существенно изменились и библиотечно-информационные ресурсы, значительно возросло использование электронных библиотечных услуг.

Библиотека – организация или часть организации, основные цели которой состоят в создании и поддержании фонда и содействии использованию информационных ресурсов и помещений, необходимых для удовлетворения информационных, научных, образовательных, культурных, развлекательных потребностей пользователей. Первичная функция библиотеки высшего учебного заведения заключается в обслуживании студентов, профессорско-преподавательского состава и администрации университетов на третьем (третичном) уровне и выше (ISO 2789, с. 21).

Можно выделить три ключевых ресурса, которые составляют электронную коллекцию библиотеки в соответствии со стандартом ISO 2789 «Информация и документация – международная библиотечная статистика»:

- онлайн-каталог, помогающий пользователям находить различный контент;
- веб-сайт, где хранится множество видов ресурсов (оцифрованный контент, электронные книги, текст);
- лицензированные ресурсы, которые могут включать в себя электронные журналы, базы данных, электронные книги и другой контент.

Информационные ресурсы (ИР) представляют накопленную обществом информацию о природе, обществе и мышлении, предназначенную

для передачи в виде данных во времени и пространстве для решения поставленных потребителями задач. Под информацией понимаются сведения, предназначенные для передачи от одного человека другому или другим людям, закрепленные в документе. Это позволяет говорить о документальных (или документных) ресурсах.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» определила цели и задачи развития страны по основным направлениям по созданию в стране цифровой экономики к 2025 г., которая ведет к обществу знаний. Г. Я. Шрайберг в своем докладе на конференции «Крым-2018» определил «цифровую экономику как экономику, в которой все процессы организованы в режиме онлайн и она (экономика) полностью движется по рельсам интернета и активно использует информационно-коммуникационные процессы и технологии».

Библиотеки активно занимаются оцифровкой документов, создают электронные коллекции и электронные библиотеки, редактируют электронные каталоги (ЭК) на фонды своих библиотек, стремясь соответствовать требованиям времени.

Фонд, книговыдача, посещения, пополнение ЭК входят в число основных показателей, разработанных Министерством образования и науки. О динамике говорят и основные показатели вузовских библиотек Красноярск.

Совокупный фонд вузовских библиотек Красноярск составил в 2015 г. – 7,3 млн, в 2017 г. – 6,7 млн документов; книговыдача: в 2015 г. – 4,3 млн ед., в 2017 г. – 3,0 млн (вместе с электронными документами); число читателей: в 2015 г. – 87,4 тыс. человек, в 2017 г. – 87,3 (пользователей – 96,9 тыс. человек); количество записей в ЭК: в 2015 г. – 2,1 млн названий документов, в 2017 г. – 2,4 млн.

Электронные библиотеки предлагают пользователям доступ к полнотекстовым материалам: монографиям, учебникам, учебным пособиям, материалам конференций, статьям из периодических и продолжающихся изданий, к авторефератам диссертаций и диссертациям, ВКР, защищенным в советах университетов.

В 2017 г. сетевые локальные (собственные) документы вузовских библиотек МО составили 99 221 документов (в 2016 г. – 68 380 документов). Значительный рост количества произошел за счет включения БД трудов СибГУ (ранее НБ СибГТУ) в состав информационных ресурсов библиотеки. Остальные библиотеки МО пополняются собственными электронными информационными ресурсами динамично (таблица).

Электронные информационные ресурсы вузовских библиотек Красноярск. Как развиваются вузовские библиотеки? Отмечается участие библиотек в отраслевых консорциумах: консорциум библиотек аэрокосмических вузов, юридических библиотек и др., стабильное приобретение ЭБС для обеспеченности учебного процесса. Подсчеты сетевых удаленных документов вызывают вопросы и трудно поддаются анализу.

Таблица

№	Библиотеки МО	2016	2017
1	СФУ	16 079	16 516
2	СибГУ-1	2 593	2 944
3	СибГУ-2	2 920	23 238
4	КГПУ	19 426	19 426
5	КрасГАУ	5 387	3 644
6	КГМУ	10 374	14 893
7	КГИИ	935	1 040
8	СибЮИ	16 596	17 520
9	КГХИ	0	0
	Итого	68 380	99 221

В 2017 г. магистрантом СФУ Д. Осиповой была предпринята попытка проанализировать ИР МО вузовских библиотек, разработать методику интеграции ИР и вынести рекомендации по повышению эффективности и качества функционирования интегрированной электронной библиотеки. В работе дан анализ существующих направлений подготовки бакалавров в четырех крупных вузах Красноярска. Результаты анализа являются конкретными предпосылками к интеграции вузовских электронных библиотек города.

Обзор информационных ресурсов вузовских библиотек Красноярска лег в основу разработки алгоритма их интеграции. Алгоритм учитывает все особенности организации электронных библиотек вузов, автоматизированные библиотечно-информационные системы, на которых базируются библиотеки, а также пользовательские сервисы.

В работе вынесены рекомендации по повышению эффективности и качества функционирования интегрированной электронной библиотеки вузов города. Рекомендации: интеграция эффективна в связи с пересечением группы направлений подготовки бакалавров в вузах и даст возможность большего выбора документов обучающимся. Перспективным направлением развития электронных библиотек является пополнение их фондов видео- и аудио-учебными материалами. Применение учебного видео позволяет формировать наглядные представления о фактах, событиях, законах, явлениях, обобщать, систематизировать пройденный материал, повышать плотность аудиторных занятий за счет ускоренной подачи информации, стимулировать деятельность студентов по профессиональному самообразованию.

Другое перспективное направление развития ЭБ – использование библиотеки с помощью гаджетов. Сегодня возможность работы со смартфоном и планшета является необходимостью практически для любого онлайн-ресурса, особенно для электронных вузовских библиотек, основная категория пользователей которых – молодежь.

В работе приведены критерии качества и эффективности ЭБ:

- уровень доступности информации;
- удовлетворенность пользователей сервисными услугами;
- удовлетворенность полнотой и разнообразием ИР;
- организация доступа с гаджетов;
- обучение принципам работы с интегрированной электронной библиотекой;
- пополнение фонда видеокolleкциями.

Цифровое общество позволяет библиотекам стать более привлекательными и необходимыми для читателей и участвовать в развитии общества знаний. В Красноярске накоплено достаточное количество качественных ИР, электронные информационные ресурсы представлены на сайтах библиотек и университетов, библиотеки развивают свои сервисы, активно используя информационно-коммуникационные технологии. В перспективе для получения пользователями более полной и качественной информации объединение ИР может стать эффективным для обучения и участия вузовских библиотек в построении общества знаний [1–4].

Список литературы

1. Казанцева В. П., Кобец А. Электронные информационные ресурсы вузовских библиотек Красноярска в образовательном пространстве // Вузовские библиотеки Красноярска: современные тенденции взаимодействия и развития: сб. докл. Красноярск. Сиб. федер. ун-т. 2016. С. 25–30.
2. Касянчук Е. Н., Казанцева В. П. Методическое объединение вузовских библиотек: пути сотрудничества и результаты взаимодействия // Вузовские библиотеки Красноярска: современные тенденции взаимодействия и развития: сб. докл. Красноярск. Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 8–14.
3. Осипова Д. А. Интеграция информационных ресурсов вузовских библиотек Красноярска: разработка рекомендаций по повышению эффективности и качества: магистерская дис. Красноярск: СФУ, 2018. 98 с.
4. Шрайберг Г. Я. Формирование единого пространства знаний на базе сетевой инфраструктуры в условиях становления и развития цифровой экономики: ежегод. доклад Четвертого международного форума «Крым-2018». М.: ГПНТБ России, 2018. С. 7.

Vera P. Kazantseva¹, Olga S. Eberzina²

¹e-mail:verakazanceva@yandex.ru; ²e-mail:olgaeberzina@mail.ru
Scientific Library, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

DIGITAL RESOURCES OF UNIVERSITY LIBRARIES IN KRASNOYARSK: DEVELOPMENT TRENDS

The paper demonstrates digital information resources of the methodical association of university libraries in Krasnoyarsk. The condition, dynamics, development tendencies and possibilities of association are analyzed.

Key words: digital information resources of university libraries, development prospects.

УДК 023:004.738.5

К. Б. Казанцева

e-mail: kse499@yandex.ru

Научная библиотека Библиотечно-издательского комплекса,
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ БИБЛИОТЕЧНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Представлен обзор информационных ресурсов открытого доступа в сети Интернет для повышения квалификации библиотечных специалистов. Рассмотрены различные виды электронных ресурсов для повышения квалификации: методические кабинеты, специальные тематические порталы, информационные методические материалы профессиональных ассоциаций, электронные ресурсы профессиональной периодики.

Ключевые слова: библиотечные кадры, повышение квалификации, электронные информационные ресурсы, открытый доступ.

В связи с интенсивным внедрением информационно-коммуникационных технологий изменилась и стратегия развития библиотек. В обществе активно обсуждается проблема существования библиотеки как социального института. Появились настораживающие суждения об отмирании библиотеки в век Интернета и ее нужности в информационном обществе. Подтверждение этому – «Атлас новых профессий», составленный Московской школой управления «Сколково» в 2015 г. В нем профессия «библиотекарь» отнесена к числу тех, которые уйдут в прошлое и их в ближайшее десятилетие начнут заменять интеллектуальные роботы, инфостилисты, продюсеры смыслового поля, аналитики данных в Интернете, игропрактики и т. п.

Однако вопрос очень спорный. Так, исследователи довольно справедливо отмечают, что в условиях динамичного развития информационно-коммуникационных технологий создается иллюзорное представление о том, что функция библиотек по накоплению и передаче информации можно переложить на компьютер и исключить необходимость библиотекаря. В такой ситуации возникает закономерный вопрос: «Кто будет заниматься формированием качественного контента, его организацией, обеспечением эффективного поиска информации?».

Напротив, новые информационные технологии предоставляют библиотекам возможности для развития, повышения качества обслуживания

пользователей и вместе с этим возможности для повышения квалификации специалистов. Благодаря новым технологиям, прежде всего сетевым, стираются пространственные и временные границы, ускоряется процесс передачи информации, расширяются коммуникации между людьми.

Очевидно, что обществом предъявляются иные требования и к сотрудникам библиотек. Сегодня библиотекарь – это многопрофильный специалист, владеющий современными цифровыми, социокультурными, коммуникативными технологиями и технологиями организации и управления массивами знаний.

Тем самым повышение квалификации библиотечных специалистов остается необходимой составляющей их деятельности в условиях постоянно меняющейся среды. Высокий профессионализм библиотекарей обеспечивает качество оказания информационных услуг пользователям, формирует имидж библиотеки, побуждает пользователя обращаться к квалифицированной помощи сотрудников, способствует востребованности библиотек запросам общества.

Повышение квалификации имеет целью расширение и углубление профессиональных знаний библиотекаря в соответствии с занимаемой должностью и функциональными обязанностями. Традиционно повышение квалификации включает ряд направлений:

- подготовка и переподготовка библиотекарей в учебных заведениях;
- различные формы повышения квалификации, используемые в системе методического обеспечения библиотечной деятельности (семинары, деловые игры, стажировки, практикумы);
- профессиональное самообразование.

В статье предлагается обзор электронных информационных ресурсов открытого доступа для повышения квалификации библиотечных специалистов преимущественно по направлению профессионального самообразования.

В последние годы в сети стали интенсивно формироваться профессиональные информационные ресурсы.

В настоящее время большинство библиотек имеет собственное представительство в сети Интернет. **Веб-сайты федеральных, региональных, библиотек** сегодня предоставляют доступ к полным текстам электронных публикаций (монографии, тематические сборники, статьи, нормативные документы). Региональные библиотеки имеют интересный контент в сфере культуры, краеведения, искусства. Вузовские библиотеки создают свои репозитории, которые становятся все более открытыми для специалистов сферы науки и образования. На сайтах библиотек специалисты могут получить информацию не только о самой библиотеке, но и сведения о различных исследованиях, о библиотечной политике страны и региона, продуктах и услугах, мероприятиях. Тем самым такие ресурсы позволяют ши-

рокому кругу специалистов библиотечного дела использовать имеющиеся разработки для повышения профессиональной квалификации.

Вебинары, онлайн-трансляции профессиональных мероприятий являются ценными электронными ресурсами открытого доступа для повышения квалификации библиотечных специалистов. При проведении вебинаров в интерактивном режиме участники, разделенные в пространстве на любом расстоянии, общаются в реальном режиме времени. Число конференций, семинаров, конгрессов, которые сопровождаются онлайн, – трансляцией неуклонно растет. Расширение виртуальных коммуникаций сотрудников библиотек России является одним из путей развития библиотечной отрасли в целом.

Отдельно можно выделить **сайты профессиональной периодики** в сети Интернет. В последнее время редакции журналов публикуют некоторые статьи в открытом доступе, что является полезным ресурсом для профессионалов библиотечного дела. Среди журналов, предоставляющих полные тексты некоторых публикаций, – «Университетская книга», «Современная библиотека», «Научные и технические библиотеки».

Специально для сотрудников библиотек и информационных центров в настоящее время создаются и пополняются информацией **тематические порталы**. Самый известный – информационно-справочный портал Library.ru, созданный при участии Российской государственной библиотеки для молодежи (РГБМ). На портале представлены документы в области государственной и региональной библиотечной политики, теоретические и методические разработки по различным аспектам деятельности библиотек, приводятся полные тексты некоторых ГОСТов, новости из мира библиотек и другая полезная информация для профессионального самообразования специалистов.

Отдельно хочется выделить **электронные площадки методических служб библиотек**. Например, создана и успешно развивается виртуальная площадка методической службы РГБМ. На площадке представлены новые форматы электронных информационных ресурсов в открытом доступе – электронная газета, видеоролики, фоторепортажи, межбиблиотечный методический вебинариум, авторская онлайн-школа «Эффективная библиотека», записи конференций, проект киноальманах Library Planet (международный проект, посвященный зарубежным публичным библиотекам).

Значительное место в структуре профессиональных электронных информационных ресурсов занимают **информационные ресурсы библиотечных ассоциаций** (Российская библиотечная ассоциация, «Электронные библиотеки», ЭБНИТ). На сайтах ассоциаций представлены записи профессиональных мероприятий, проводятся онлайн-трансляции мероприятий, публикуются документы, новости библиотечного мира, форумы и дискуссии по профессиональным вопросам и многое другое.

Сегодня в вузовских библиотеках много работают в направлении поддержки публикационной активности. Создан ряд специальных сайтов, которые содержат полезную информацию и сервисы, методические рекомендации по подбору литературы, выбору научного журнала для публикации. Так, в Научной библиотеке Сибирского федерального университета работает Служба поддержки публикационной активности (СППА) с представительством в Интернет. Этот электронный ресурс, безусловно, может быть использован библиотечными специалистами для повышения квалификации.

В настоящее время активно появляются *группы библиотечной тематики в социальных сетях, блоги* («Библиотеки и социальные медиа», группа ВКонтакте «Современная библиотека» и др.). Их основные задачи – обмен идеями и практиками, общение, взаимное информирование. Данные ресурсы также содержат важную профессиональную информацию и помогают специалистам получить обратную связь от коллег.

Безусловно, живое общение с коллегами на профессиональных мероприятиях, обмен мнениями имеют важное значение. Тем не менее использование электронных информационных ресурсов в повышении квалификации библиотечных специалистов представляется необходимым.

Несмотря на то, что количество профессиональных информационных ресурсов в сети постоянно растет, их все-таки недостаточно для того, чтобы обеспечить широкую коммуникацию специалистов. Необходимы качественные материалы.

Создание интернет-площадки для обсуждения вопросов и обмена методическими документами, создание новых тематических порталов, специализированных социальных сетей, тематических блогов в открытом доступе позволит более полно удовлетворить информационные потребности специалистов библиотечно-информационной сферы.

Таким образом, запрос профессионалов библиотечной сферы на создание качественных электронных информационных ресурсов в открытом доступе остается актуальным [1–7].

Список литературы

1. Болдырев П. А. Совершенствование управления персоналом в библиотечно-информационной системе университета // Научные и технические библиотеки. 2016. № 5. С. 85–95.
2. Захаренко М. П. Профессиональные идеи и новаторские практики. РГБМ как федеральный методический центр // Библиотечное дело. 2016. № 13. С. 7–11.
3. Кузнецова Т. Я. Кадровая ситуация в российских библиотеках и пути развития профессионального потенциала отрасли // Информационный бюллетень РБА. 2017. № 80. С. 132–138.
4. Отраслевые информационные ресурсы: учебник / О. А. Александрова, Р. С. Гиляревский, Т. В. Захарчук [и др.]; под ред. Р. С. Гиляревского, Т. В. Захарчук. СПб.: Профессия, 2015. 416 с. (Учебник для бакалавров).

5. Степанов В. К. Больше, чем книги: библиотека и библиотекари в мире, где меняется все // Научные и технические библиотеки. 2017. № 1. С. 19–25.

6. Швайкина С. А. Внутрибиблиотечная система повышения квалификации. Актуально, реально, результативно // Библиотечное дело. 2016. № 1. С. 38–41.

7. Шунков А. В. Система подготовки кадров для библиотечно-информационных учреждений региона: векторы развития в контексте вызовов современного общества // Научные и технические библиотеки. 2017. № 1. С. 44–51.

Ksenia B. Kazantseva

e-mail: kse499@yandex.ru

Scientific Library, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

DIGITAL INFORMATION RESOURCES FOR LIBRARIAN ADVANCED TRAINING

The paper provides a review of open access information resources for the librarian advanced training. Various types of digital information resources for advanced training are discussed: methodic department, special thematic websites, information methodical materials of professional associations, digital resources of professional periodicals.

Keywords: librarians, advanced training, digital information resources, open access.

УДК 004.04, 001.18

Е. В. Ковязина

e-mail: elena@icm.krasn.ru

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия

ОТКРЫТЫЙ АРХИВ: ИМПОРТ ДАННЫХ

Продвижение международного сообщества по пути к открытой науке инициировало массовое создание цифровых репозиториев в исследовательских организациях, призванных играть роль открытых архивов. Сбор и формирование данных в таких системах проводит, как правило, библиотека, поэтому немаловажной задачей является интеграция и обмен данными архива с системой автоматизации библиотек. В статье представлены возможные способы решения этой задачи.

Ключевые слова: цифровые репозитории, обмен данными, DSpace.

Введение. Продвижение человечества к цифровому обществу, формируемому на волне четвертой промышленной революции [1], инициировало кардинальные изменения в принципах и подходах к науке и образованию. Повсеместное распространение Интернет, развитие цифровой техники и информационных технологий сформировали условия для широкого и открытого распространения знаний. В международном сообществе активно обсуждаются принципы и технологии осуществления перехода к открытой науке и открытому образованию [2–4]. Создаются и активно развиваются новые подходы к работе с информацией, трансформируется понятийный аппарат, формируется терминология, направленная на работу с цифровыми ресурсами.

Мировое библиотечное сообщество активно включено в этот процесс. Библиотеки, традиционно являющиеся хранителями знаний человечества, претендуют на ведущие роли в формировании интеллектуального наполнения глобальной паутины, организации и упорядочении интернет-пространства, оказании разнообразных услуг обеспечения релевантности поиска, оценки значимости ресурсов и документов. Библиотеки научных и научно-образовательных организаций активно участвуют в оценке публикационной активности, способствуют продвижению научных трудов и иных данных научных исследований, часто берут на себя функции издателей [2], финансируют публикации открытого доступа, оказывают услуги по идентификации ученых и их трудов в интернет-пространстве, проводят собственные наукометрические и библиометрические исследования.

Как отмечено в [4], Россия находится в начальной стадии процесса «цифровой трансформации науки и образования». Отсутствуют инфраструктура, законодательная база для открытости доступа к научным ресурсам, необходимые компетенции сотрудников, вовлеченных в этот процесс

и т. д. Одним из важных аспектов продвижения по этому пути является открытый доступ к результатам научных исследований. Сначала в качестве результатов рассматриваются, как правило, научные публикации. Библиотеки научных и образовательных учреждений имеют богатый опыт учета публикаций. Формируются базы трудов сотрудников институтов, с их помощью проводится оценка публикационной активности организации. Базы данных пополняются и администрируются средствами системы автоматизации библиотек (САБ) и содержат библиографические описания публикаций, дополненные наукометрическими компонентами. Библиографические описания трудов сотрудников представлены в Интернет с помощью веб-шлюза, обеспечивающего поиск и отображение его результатов на экране компьютера, а также вызов полного текста публикации, если таковой имеется, по ссылке на место его хранения. Безусловно, такой способ доступа к результатам исследований лучше, чем полное его отсутствие. Однако достаточно ли его для продвижения к открытой науке?

Цифровые репозитории. Поопределению авторов обзора [2] для обеспечения цифровой трансформации науки любой цифровой объект (для библиотеки актуален документ), должен быть FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable), т. е. должен быть легко найден, доступен любому, у кого есть интернет-связь, обеспечивать интероперабельность при манипуляциях с ним и давать возможность многократного использования. Обеспечивает ли все эти параметры веб-шлюз САБ? Во-первых, в ситуации повсеместного использования поисковых средств Интернет – Google, Yandex и т. п. – будут, в лучшем случае, найдены описательные метаданные публикации, сохраненные в кэше. Что же касается доступа к полному тексту, то он возможен только из библиографического описания и нередко ограничен разного рода регламентами. Во-вторых, интероперабельность в Интернет обеспечивается взаимными соглашениями, оформленными в виде сетевых протоколов. К сожалению, отечественное программное обеспечение пренебрегает такими соглашениями или какой-либо их частью, что в конечном итоге ведет либо к полному отсутствию интероперабельности, даже в локальных информационных системах, либо поддерживает ее фрагментарно. В-третьих, под многократным использованием в Интернет понимается, как правило, постоянное нахождение документа по одному и тому же URI, что в условиях почти полного отсутствия такового у цифровых документов в отечественных САБ реализовано быть не может. Факты исчезновения цифрового документа по зафиксированному в САБ URL или его перемещение со сменой URL-адреса хорошо знакомы всем практикующим библиотекарям.

Хорошей практикой, позволяющей обеспечить цифровым документам качества FAIR, являются цифровые архивы – репозитории научной информации, представленные в ряде университетов России. Цифровой архив реализован, как правило, на одной из распространенных открытых Интернет-платформ, представляющих собой программный продукт, интегрированный в современное веб-пространство, развиваемый и поддерживаемый Интернет-сообществом. Программное обеспечение для цифровых ар-

хивов (репозиторийев) появилось достаточно давно, в 80-х годах прошлого века. Современная ситуация характеризуется лавинообразным ростом числа программных платформ, разрабатываемых международным ИТ-сообществом ввиду их востребованности. Хороший обзор программных платформ, пригодных для использования в России, и реализованных на них коллекций дан в публикациях [5–6]. Большинство отечественных репозиторийев имеют достаточный стаж работы, от пяти до двадцати лет, стабильно работают и насчитывают десятки тысяч документов в открытом доступе. Подавляющее большинство использует в качестве базового программного обеспечения платформу DSpace, одну из самых старых и активно развиваемых в настоящее время. Однако, несмотря на солидный стаж работы, хорошую наполняемость и работу в тренде самых современных веб-технологий, цифровые репозитории все же не получили широкого распространения в библиотеках, хотя практически каждая из них формирует собственную электронную библиотеку средствами САБ. Глобальные причины такого положения дел достаточно подробно представлены в [4].

Следует отметить, что научные библиотеки не являются противниками внедрения интернет-технологий и современных трендов в практику их работы. Сотрудники библиотек готовы учиться и повышать квалификацию. Следовательно, причиной отсутствия цифровых репозиторийев в библиотеках не является субъективный фактор. Одной из ряда практических причин, препятствующих широкому распространению репозиторийев в научных библиотеках России, наряду с почти нулевой практикой работы с UNIX-подобными операционными системами, отсутствием русскоязычной документации и программистов, являются сомнения, связанные с проблемами обмена данными цифрового архива и используемой в библиотеке САБ. Связано это с тем, что, как правило, метаданные репозитория формируются в формате Дублинского ядра с квалификаторами (QDC). Изменение формата на один из распространенных в России нежелательно, так как приведет к утрате интероперабельности и затруднит обмен данными с другими репозиториями. Различие форматов хранения служит препятствием для обмена данными с САБ, преодоление которого могло бы позволить быстрее и эффективнее формировать контент цифрового архива. В Институте вычислительного моделирования СО РАН (ИВМ СО РАН) исследование путей решения проблемы предпринимался на примере САБ ИРБИС64 и DSpacev.6.2, работающего под управлением ОС Windows.

Средства и методы обмена данными. Программная платформа DSpace в варианте пользовательского интерфейса JSP способна производить загрузку и выгрузку данных из/в внешних источников через механизм библиотрансформации (BTE). BTE представляет собой платформу Java и состоит из программных API для фильтрации и изменения записей, которые извлекаются из различных типов источников данных (например, баз данных, файлов, устаревших источников данных), а также для вывода их в соответствующие стандартные форматы (например, файлы базы данных, txt, xml, Excel). Структура включает независимые абстрактные модули, ко-

торые выполняются отдельно, предлагая во многих случаях альтернативный выбор пользователю в зависимости от входного набора данных, рабочего процесса преобразования, которое необходимо выполнить, и формата вывода, который необходимо создать. Стандартная версия ВТЕ предлагает несколько predefined загрузчиков данных (в настоящее время поддерживаются arXiv, PubMed, CrossRef, CiNii), а также выходные генераторы для базовых библиографических форматов. Поиск во внешних источниках производится с помощью соответствующих загрузчику идентификаторов публикаций из простой пользовательской формы. В настоящее время поддерживаются четыре идентификатора (DOI, PubMedID, arXivID и NAID (идентификатор CiNii)) [7], что позволяет без труда заимствовать описания большинства зарубежных публикаций, а также отечественных, имеющих DOI. Остается «подцепить» к описаниям файл документа и объект DSpace практически полностью сформирован. Помимо ВТЕ, базовый DSpace включает загрузку и выгрузку объектов в файлы CSV в формате QDC.

В соответствие с принятыми на настоящем этапе традициями формирование библиографических описаний документов в САБ производится, как правило, путем заимствования записей из внешних ресурсов, будь то Web of Science, Scopus, Science Index или ИРБИС-корпорация. Приемы и методы такого заимствования детально представлены в [8–9]. Есть и выгрузка данных в XML. Однако номера полей в полученных в результате выгрузки записях иные. Необходимо откорректировать формат выгрузки в соответствие с образцами файлов DSpace, прилагаемых к документации и проблема легко устраняется, так как в DSpace имеется таблица стилей XSLT, соответствующая форматам MARC.

Еще один способ пополнения цифрового архива – импорт записей в формате QDC, выгруженных из Science Index, который является источником получения записей отечественных публикаций базы трудов сотрудников института. Таким образом, организация обмена данными между используемыми в библиотеке локальными и внешними программными платформами может быть организована встроенными в программы средствами и методами, аналогичными заимствованию из международных индексов научного цитирования.

Заключение. Реализация и успешная эксплуатация цифрового репозитория, аккумулирующего научные публикации, принадлежащие научной организации на правах служебного произведения, является хорошей практикой на пути цифровой трансформации и первым шагом в направлении открытой науки. Базовое определение открытого доступа, временные рамки в его регламентах и особенности российского законодательства об авторском праве, как правило, не позволяют администрации научной организации в полной мере присоединиться к Инициативе открытого доступа, а институциональный репозиторий может считаться цифровым архивом открытого доступа только условно. Однако эксплуатация репозитория в режиме дифференцированного доступа позволит в будущем обсуждать и согласовывать с администрацией вопросы лицензирования документов и

коллекций, разделения прав между авторами, издателями и научной организацией, а также вопросы объединения данных в корпоративных проектах. Разрешение вопросов обмена данными между цифровым архивом и САБ позволит научным библиотекам пополнять архив, использовать в работе его возможности и в итоге включиться в процесс цифровой трансформации науки, подобно тому, как это делают зарубежные библиотеки.

Список литературы

1. Шваб К. Дэвис Н. Технологии четвертой промышленной революции. М.: ЭКСМО, 2018. 155 с.
2. Ayris P., Ignat T. Defining the role of libraries in the Open Science landscape: a reflection on current European practice // Open Information Science. 2018. № 2. P. 1–22. URL: <https://doi.org/10.1515/opis-2018-0001>.
3. Clobridge A. Libraries in Transition: From book collections & union catalogues to open access & digital repositories // ProInflow: Časopis pro informačnívědu. 2011. № 2. P. 121–132. URL: <http://knihovna.fss.muni.cz/caslin2011/soubory/clobridge-p.pdf>.
4. Интеграция информационных ресурсов открытого доступа для обеспечения научно-образовательного процесса в учреждениях высшего образования / Д. А. Качан, А. В. Богатко, И. Н. Богатко [и др.] // Открытое образование. 2018. № 22 (4). С. 53–63. URL: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-4-53-63> (дата обращения 31.08.2018).
5. Открытая библиотека / под ред. С. А. Козловского. М.: Ваш формат, 2017. 140 с. URL: <http://nauchkor.ru/pubs/otkrytaya-biblioteka-rekomendatsii-dlya-bibliotek-po-ispolzovaniyu-otkrytyh-litsenzy-i-publikatsii-proizvedeniy-v-rezhime-otkrytogo-dostupa-59f5e0f55f1be71a499bb3ef>.
6. Бегтин И., Горбунова А. Электронная библиотека: инструкция по установке. М.: Ваш формат, 2017. 133 с. URL: <http://nauchkor.ru/pubs/elektronnaya-biblioteka-instruktsiya-po-ustanovke-5a37c2627966e11ea210792b>.
7. Документация по DSPACE 6.x. URL: <https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC6x/DSpace+6.x+Documentation>.
8. Баженов С. Р., Рогозникова О. А., Данилин М. В. Интеграция базы данных публикаций организации с индексами научного цитирования: реализация средствами САБ ИРБИС64 // Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса: материалы междунар. конф. М.: ГПНТБ России, 2015. URL: <http://elis.gpntb.ru/node/683>.
9. Ковязина Е. В. Использование баз данных научного цитирования в формировании корпоративных информационных ресурсов // I международная конференция НЭИКОН о российских и международных научных ресурсах: материалы конф. Будва, 2013. URL: <http://conf.neicon.ru/index.php/science/overseas2013/paper/view/93/147>.

Elena V. Kovyazina

e-mail: elena@icm.krasn.ru

Institute of Computational Modeling SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

DIGITAL REPOSITORY: IMPORTING OF DATA

The promotion of the international community on the path to open science initiated the massive creation of digital repositories in research organizations designed to perform the role of open archives. As a rule, the library collects and generates data in such systems, so the integration and exchange of archive data with the library automation system is an important problem. The article presents possible ways of solving this problem.

Keywords: digital repository, data exchange, DSpace.

УДК 001

О. А. Рогозникова

e-mail: olarogoz@mail.ru

Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук», Красноярск, Россия**УЧЕТ И АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ
ФИЦ КНЦ СО РАН В СИСТЕМЕ
АВТОМАТИЗАЦИИ БИБЛИОТЕК ИРБИС 64**

Представлена единая система учета публикаций подразделений ФИЦ КНЦ СО РАН, состоящая из комплекса взаимосвязанных баз данных САБ ИРБИС 64. Система используется для сравнительного анализ публикационной активности подразделений внутри Федерального исследовательского центра и для формирования общих отчетов о публикационной активности организации.

Ключевые слова: публикационная активность, учет публикаций.

Для библиотеки учреждения, осуществляющего научную или образовательную деятельность, учет публикаций сотрудников (обучающихся) является одним из важнейших направлений работы. Сначала это были бумажные картотеки, позднее, вместе с электронными каталогами, пришедшими на смену карточным каталогам, стали формироваться базы данных публикаций. Публикационная активность стала одним из показателей результативности научной деятельности. Проектирование и создание наукометрических систем разного масштаба стало очень актуальным. Обязательной составной частью программной архитектуры любой наукометрической системы является подсистема учета публикаций.

Приказом по ФИЦ КНЦ СО РАН от 17.09.2017 № 15800/7 а/х «О единой системе учета публикационной активности» было принято решение о ведении общего учета публикаций ФИЦ КНЦ СО РАН в системе автоматизации библиотек ИРБИС64 силами сотрудников библиотеки.

Цель – создание сервис-ориентированной системы учета публикаций сотрудников ФИЦ КНЦ СО РАН, обеспечивающей оперативный и полный учет публикаций и многоаспектный анализ публикационной активности обособленных подразделений ФИЦ КНЦ СО РАН.

Задачи:

- обеспечить полноту и оперативность учета публикаций сотрудников ФИЦ КНЦ СО РАН;

- обеспечить однозначную идентификацию авторов публикаций и наименований научных коллективов;
- обеспечить возможность формирования отчетов о публикационной активности с заданными параметрами;
- обеспечить возможность использования данных о публикациях в более сложных наукометрических системах.

Учет публикаций. Опыт учета публикаций в ИРБИС 64 у сотрудников библиотек обособленных подразделений, вошедших в состав федерального исследовательского центра, уже был:

- в Институте вычислительного моделирования СО РАН с 2010 г. действовал обязательный порядок учета публикаций сотрудниками библиотеки и передачи данных о публикационной активности в наукометрическую систему института;
- в Институте физики им. Л. В. Киренского СО РАН подобная система была принята в 2015 г.

Необходимым условием учета публикации было предоставление автором полного текста своей публикации в библиотеку. Ввод метаданных осуществлялся вручную в структуре записи САБ ИРБИС 64, соответствующей российскому коммуникативному формату RUSMARC [1].

Однако простой информации о наличии какого-то количества публикаций недостаточно для оценки результативности научного сотрудника или коллектива. Любая научная публикация, кроме метаданных, имеет еще ряд характеристик, определяющих ее ценность, вклад в формирование научного рейтинга: авторитетность источника публикации (импакт-фактор журнала, квартиль в соответствующей области знания); реферирование индексами цитирования; количество цитирований; доли участия разных научных коллективов в создании публикации.

Количество публикаций сотрудников ФИЦ КНЦ СО РАН за год около 2000, 40 % из них на иностранных языках. Ручной ввод такого количества метаданных с дополнительными характеристиками публикации очень трудоемок, и неизбежно влечет появление ошибок и неточностей.

Поэтому в качестве рабочей была принята модель формирования базы данных публикаций в ИРБИС 64 и ее дальнейшая интеграция с индексами цитирования на основе использования веб-сервисов WOS и Scopus и РИНЦ [2]. Технология заимствования данных о публикациях из индексов цитирования и автоматического обновления информации о количестве цитирований была разработана Центральной научной библиотекой ФИЦ КНЦ СО РАН совместно с ГПНТБ СО РАН и сейчас полностью или частично используется в ФИЦ КНЦ СО РАН, ГПНТБ СО РАН, ИЯФ СО РАН, СФУ.

Ручной ввод информации используется только в том случае, если публикация не учтена ни в одном из перечисленных выше индексов цити-

рования. Извещают о таких публикациях авторы, путем заполнения веб-интерфейсной формы на сайте ЦНБ ФИЦ КНЦ СО РАН.

Идентификация авторов и коллективов. Для однозначной идентификации индивидуальных авторов использовалась стандартная разработка ИРБИС 64 – Авторитетный файл индивидуальных авторов. При этом было принято решение все варианты написания имен автора учитывать в одной записи. Это было обусловлено двумя причинами:

- актуализацией текущих данных о месте работы автора занимаются сотрудники отдела кадров, наличие связанных записей затруднило бы их работу;
- поисковый запрос по всем вариантам написания имени гораздо проще составить, если все варианты находятся в одной записи.

Для обеспечения поиска через интернет в web-ИРБИС добавлен поиск по Авторитетному файлу индивидуальных авторов.

Для однозначной идентификации научных коллективов в ИРБИС64 также возможно использовать стандартные средства – Авторитетный файл коллективных авторов. Однако и здесь есть проблемы:

- у любой организации со временем накапливается довольно большое количество вариантов написания названия, а ФИЦ КНЦ СО РАН объединил 11 ранее самостоятельных, с богатой историей и большим количеством публикаций, организаций. Общее количество вариантов написания названий подразделений ФИЦ КНЦ СО РАН более 2000. Такое количество повторений полей весьма затруднило бы работу ИРБИС64;
- часто, особенно в период реорганизации научных организаций, обособленными подразделениями ФИЦ КНЦ СО РАН использовались более общие варианты названий, позволяющие идентифицировать их принадлежность Федеральному исследовательскому центру. В этом случае невозможно определить принадлежность публикации обособленному подразделению.

Сервисы для пользователей системы. Список возможных сервисов достаточно велик, к наиболее важным относятся:

- выгрузка данных по заданным параметрам в заданном формате для использования в других программных продуктах;
- предоставление данных для отчетов ФИЦ КНЦ СО РАН о публикационной активности, автоматическое формирование поисковых запросов в индексы цитирования, подтверждающих достоверность отчета;
- формирование отчетов по публикационной активности обособленных подразделений для внутреннего рейтинга

Эта часть системы наиболее важна и наиболее непостоянна, формы отчетов часто изменяются и усложняются, периодически в них появляются параметры, отсутствующие в базе данных публикаций, требующие ее пополнения и доработки.

Система учета публикаций сотрудников ФИЦ КНЦ СО РАН основана на использовании веб-сервисов индексов цитирования WOS, Scopus и РИНЦ и представляет собой набор взаимосвязанных баз данных ИРБИС 64, решающих задачи полного и оперативного учета публикаций, однозначной идентификации авторов и научных коллективов с целью предоставления своим пользователям сервисов, необходимых для анализа публикационной активности.



Список литературы

1. RUSMARC: российский коммуникативный формат представления библиографических записей в машиночитаемой форме (русская версия UNIMARC) / Министерство культуры Российской Федерации, Российская библиотечная ассоциация. URL: <http://www.rusmarc.ru/>.
2. Баженов С. Р., Данилин М. В., Rogoznikova O. A. Интеграция базы данных публикаций организации с индексами научного цитирования: реализация средствами САБ ИРБИС64 // Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса: международный профессиональный форум: Книга. Культура. Образование. Инновации. Крым-2015. 2015.

Olga A. Rogoznikova

e-mail: olarogoz@mail.ru

Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center"
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia

REGISTRATION AND ANALYSIS OF FRC KSC SB RAS PUBLICATION ACTIVITIES IN IRBIS64

The report presents a unified system of accounting for publications of KSC SB RAS, consisting of a set of interrelated databases IRBIS64. The system is used for comparative analysis of the publication activity of units within the Federal Research Center and for the formation of general reports on the organization's publication activity.

Keywords: publication activity, accounting of publications.

УДК 026: 005.94: 004.65

В. В. Хорина

e-mail: scd.nb.kgau@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА
КАК ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫХОД ДЛЯ ВУЗОВСКИХ БИБЛИОТЕК
В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ**

В современных условиях постоянной финансовой неопределенности (в совокупности с необходимостью соблюдать оптимальные условия для обеспечения учебной и научной деятельности российских вузов свежей и актуальной научной информацией) одним из наилучших и самых простых выходов из ситуации представляется использование зарубежных и отечественных баз научной периодики открытого доступа (open access). Тем более что их количество (а также и качество) растет весьма быстрыми темпами.

Ключевые слова: базы открытого доступа, openaccess, обеспечение вуза научной информацией, научная периодика.

Несмотря на то, что в 2014–2016 гг. очень многие приказы Минобрнауки России, устанавливавшие минимальные нормативы книгообеспеченности учебной и научной деятельности отечественных вузов соответствующей литературой, утратили свою силу. В принципе, как мы все прекрасно понимаем, функция обеспечения наших студентов, аспирантов и ППС учебными, учебно-методическими и научными изданиями (и в том числе научной периодикой) все так же остается одной из самых важных для вузовских библиотек. В свете того, что наше российское правительство уже не первое десятилетие настоятельно требует интегрировать отечественную науку в мировую, публиковаться в ведущих зарубежных научных журналах, участвовать в совместных научных проектах с иностранными учеными и университетами (для чего издает значительное количество приказов и официальных писем, разрабатывает специальные национальные программы и т. д.), все серьезные вузы теперь должны, кроме прочего, иметь в своем библиотечном фонде также и свежую научную литературу на иностранных языках (главным образом, конечно, на английском), – хотя бы в виде подписки на online-базы научной периодики.

Но как нам быть, если, несмотря на сказанное, финансирование вузовских библиотек на комплектование постоянно урезается? Так, в последние 2–3 года научной библиотеке Красноярского государственного аграрного университета выделяемых ей финансов порой не хватает даже на элементарную подписку на российские (!) научные журналы и комплектование учебными изданиями новых дисциплин вуза.

Частично спасает ситуацию то, что теперь мы имеем доступ к Web of Science и Scopus – самым авторитетным в мире научным и наукометрическим базам, – благодаря национальной подписке Минобрнауки России. Но, поскольку Web of Science и Scopus – ресурсы изначально библиографические, то, соответственно, они предоставляют доступ к полным текстам проиндексированных в них научных статей не в том объеме, какой желали бы иметь, например, наши аспиранты и преподаватели. Большая часть статей в этих базах, как мы знаем, представлена в виде «выходных данных», ключевых слов и аннотаций. Есть здесь, конечно, и статьи открытого доступа (open access), но их пока, к сожалению, достаточно мало. И, поскольку в научную библиотеку Красноярского ГАУ постоянно приходят с запросами на полные тексты статей по тому или иному научному вопросу наши аспиранты и преподаватели, мы стараемся ориентировать их также и на использование наиболее хорошо зарекомендовавших себя баз открытого доступа.

По каким-то странным причинам в России движение open access до сих пор не получило особого развития, в то время как в США и Европе оно набирает всё новые обороты вот уже два десятилетия. По данным международной библиотечной Коалиции научных изданий и академических ресурсов (SPARC), выступающей за расширение свободного доступа к знаниям, к 2009–2012 гг. доля публикаций открытого доступа в мире достигла 8–10 % от их общего количества (в зависимости от научной дисциплины) [1, с. 43], и этот процент постепенно, но неуклонно растёт.

В своё время (во второй половине 1990-х – начале 2000-х гг.) движение open access возникало повсеместно по причине резкого (и чаще всего весьма значительного) увеличения стоимости традиционного доступа к научной литературе, произошедшего, скорей всего, потому, что научные издатели, – на фоне первой волны внедрения в США и странах Европы оценки научной деятельности того или иного научного коллектива по количеству его публикаций и цитирований, – явно увидели в этом для себя новые потенциальные доходы. В рамках этого движения к настоящему времени было создано значительное количество крупных online-журналов открытого доступа (например, *PLoS – Public Library of Science*), баз данных (крупнейшая из которых – *Directory of Open Access Journals (DOAJ)* – сегодня включает в себя почти 12 тыс. журналов из 128 стран), репозиториев ведущих университетов (например, Гарварда, Корнелла и т. д.), а также и других региональных и национальных учреждений. «Классическое» определение научной литературы открытого доступа, введенное Петером Сабером (исследователем и активистом движения open access), перечисляет такие ее главные характеристики, как «цифровая, онлайн, бесплатная, без большинства ограничений, связанных с авторским правом и лицензированием» [2, с. 11].

Сторонники open access считают, что все научные публикации должны быть: а) доступными и б) дешевыми или, лучше, – вообще бесплатными для читателей-ученых. Что же касается исследований, финансируемых государством, то они априори должны быть свободно доступны для всех

[3, с. 4]. Основные достоинства системы open access (согласно результатам исследований, проведенных в 2006 г. Джоном Хаутоном и Питером Шиханом) заключаются в том, что она значительно расширяет и упрощает доступ к научным знаниям, очень сильно сокращает время на публикацию результатов научных исследований, а те, в свою очередь, становятся более «видимыми» и поэтому намного чаще используются и цитируются другими учёными [1, с. 56].

Конечно, как и практически любая другая искусственно созданная система, open access имеет некоторые нюансы и недостатки, – подробнее об этом вы можете узнать из публикаций А.И. Земскова, Эмили Познански, Марка Л. Гринберга, Кристин Фруин и Фреда Раскью и др. [1–7]. Сейчас же мы просто рассмотрим несколько самых крупных и популярных (а также и наиболее простых в использовании) зарубежных и российских научных баз открытого доступа (ОА), которые можно рекомендовать своим аспирантам и ППС для регулярного использования в учебной и научной деятельности:

1. Выше нами упоминалась Directory of Open Access Journals (DOAJ) – наиболее «наполненная» на сегодняшний день база ОА, которая индексирует уже почти 12 тыс. журналов (чуть менее 3,3 млн статей) из самых различных областей науки – от теории искусства и педагогики до атомной физики и микробиологии, из 128 стран. Кроме того, у нее имеется директория-«спутник» – DOABooks, индексирующая 12,8 тыс. научных монографий от 280 издателей. Эти две базы, не требующие регистрации, находятся вот здесь: <http://doaj.org/> и <https://www.doabooks.org/doab>. Кстати, в 2014 г. DOAJournals осуществила серьезную повторную процедуру приема имевшихся в ней на тот момент журналов (вообще база существует с 2003 г.) с целью выявления «недобросовестных» изданий и изданий «с признаками хищника», которые были, конечно, исключены из системы. Новые же журналы принимаются в «Директорию открытого доступа» только после прохождения жёсткого отбора. Так что качеству контента DOAJ можно доверять.

2. Public Library of Science (PLoS) (основана в 2000 г. в США) – некоммерческий научно-издательский проект, направленный на создание научной базы рецензируемых журналов, предоставляемых исключительно в свободном доступе. Под эгидой PLoS на сегодняшний день публикуется семь электронных научных журналов биологической и медицинской тематики (PLoS One, PLoS Biology, PLoS Computational Biology, PLoS Medicine, PLoS Genetics, PLoS Pathogens и PLoS Neglected Tropical Diseases – это почти 220 тыс. статей). Все они являются известными и достаточно популярными в научной среде. О высоком качестве контента PLoS говорит хотя бы тот факт, что в его журналах опубликовали свои статьи 64 нобелевских лауреата. Адрес: <https://www.plos.org/>.

3. PubMed Central – бесплатный полнотекстовый архив журналов по биологии и медицине (создан в 2000 г. при Национальной медицинской библиотеке Национального Института здравоохранения США). Сейчас содержит порядка 5 млн полных текстов статей из 2 165 журналов, индексируемых в архиве на

постоянной основе, а также 4 748 периодических изданий, представленных выборочно – отдельными статьями. Адрес: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>.

4. BioMed Central – научное издательство (Великобритания, основано в 2000 г.), специализирующееся, как понятно из его названия, на публикации журналов открытого доступа биологической и медицинской тематики. На сегодняшний день BioMed Central выпускает 65 журналов open access. Кстати, с недавнего времени BioMed Central входит в Springer Nature Group (что, опять же, говорит в пользу качества контента издаваемых им журналов). Адрес: <https://www.biomedcentral.com/>.

5. Social Science Open Access Repository (SSOAR) (создатель – Leibniz Institute for the Social Sciences, Германия, Кёльн) – открытый электронный репозиторий материалов по социальным наукам (социологии, психологии, политологии, демографии, экономике и др.), на данный момент содержит уже 48 тыс. полных текстов различных документов. Адрес: <https://www.geis.org/en/ssoar/home>.

6. Social Science Research Network (SSRN) (США) – один из крупнейших в мире открытых электронных репозиториев научных статей и препринтов по всем ключевым направлениям социально-гуманитарных, управленческих и экономических наук. Здесь на сегодняшний день представлено 813 тыс. документов – главным образом, аннотаций результатов научных исследований, из которых 690 тыс. доступно пользователям в ОА в полном тексте. Адрес SSRN: <http://www.ssrn.com/en/>.

7. IDEAS (Economic and Finance Research) (США) – крупнейшая база данных по экономическим наукам, включает более 2,7 млн. самых различных документов, из них 2,5 млн. представлены в полнотекстовом варианте. Адрес: <https://ideas.repec.org/>.

8. Open Access Publishing in European Networks (OAPEN) (Нидерланды) – некоммерческий ресурс, предоставляющий доступ к более чем 5 тыс. полных текстов книг, в основном социально-гуманитарной тематики (<http://www.oapen.org/home>).

И это, естественно, далеко не все существующие на данный момент в интернете зарубежные научные ресурсы открытого доступа (их количество, а часто – и качество, растет весьма заметными темпами). Кроме того, частично доступными в open access являются: база научных журналов ScienceDirect издательства Elsevier, – включает 1900 журналов ОА (<https://www.science-direct.com/>); научные журналы и книги издательства Springer (более 200 наименований, собранных на отдельной платформе Springer Open) (<http://www.springeropen.com/>); около 90 наименований журналов издательства Wiley (<http://www.wileyopenaccess.com/>); порядка 170 журналов издательства SAGE Publishing (<https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/open-access-at-sage>); около 250 полностью или только частично открытых журналов и 33 монографии издательства Cambridge University Press (<https://www.cambridge.org/core/what-we-publish/open-access>); 52 журнала и порядка 40 монографий Oxford University Press (https://academic.oup.com/journals/pages/open_access) и т. д.

Что же касается российских электронных баз научных журналов в формате open access, то, по сути (если не брать во внимание вузовские и межвузовские репозитории, свободно пользоваться которыми постороннему субъекту не всегда удобно, а то и вовсе невозможно), – единственным полностью открытым и крайне простым в использовании для всех подобным ресурсом на сегодняшний день является мультидисциплинарная «Киберленинка» (<http://cyberleninka.ru/>) [6]. Сейчас в «Киберленинке» индексируется (по специальным лицензионным договорам с издательствами) порядка 1660 российских журналов, большая часть которых входит в «Перечень ВАК».

Частично open access является также и всем нам известная Научная электронная библиотека Elibrary.ru, которая свободно предоставляет пользователям полные тексты более чем 5,4 тыс. наименований российских журналов (это почти 4,3 млн научных и научно-популярных статей из самых различных областей знания).

Список литературы

1. Земсков А. И. Открытый доступ: роль библиотек // Научные и технические библиотеки. 2016. № 6. С. 41–61.
2. Фруин К., Раскью Ф. Финансирование публикации в журнале открытого доступа // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. № 5. С. 11–15.
3. Познански Эмили. Финансирование открытого доступа // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. № 2. С. 4–8.
4. Земсков А. И. Что нового в мире научных публикаций // Научные и технические библиотеки. 2015. № 5. С. 55–75.
5. Гринберг М. Л. Подводные камни системы публикаций открытого доступа: мнения в разных странах мира // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. № 2. С. 11–20.
6. Семячкин Д. А., Сергеев М. А., Кисляк Е. В. Открытый доступ как фундамент современной научной коммуникации // Научное издание мирового уровня – 2015: современные тенденции в мировой практике редактирования, издания и оценки научных публикаций: материалы IV Междунар. конф. СПб., 2015. С. 125–130.
7. Цветкова В. А., Кочукова Е. В. Открытый доступ и научная библиотека // Культура: теория и практика: электрон науч журн. 2016. Вып. 2. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/62/843/>.

Vera V. Khorina

e-mail: scd.nb.kgau@mail.ru

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

SCIENCE JOURNALS IN OPEN ACCESS AS THE OPTIMAL WAY FOR UNIVERSITY LIBRARIES IN CONDITIONS OF FINANCIAL INSTABILITY

In modern conditions of constant financial uncertainty (together with the need to comply with the optimal conditions for the educational and scientific activities of Russian universities fresh and relevant scientific information) one of the easiest and best ways out of the situation is the use of domestic and foreign open access bases of scientific journals. Moreover, their number (as well as quality) is growing very rapidly.

Keywords: open access databases, providing the University with scientific information, scientific journals.

СПИСОК АВТОРОВ

- Абрахин С. И. **237**
Апатова Н. В. **104**
Асауленко Е. В. **227**
Асташова Т. А. **260**
Баженов С. Р. **306**
Барышев Р. А. **8**
Борде Б. И. **109**
Бортновский С. В. **114**
Бронов С. А. **119**
Бугаева Т. И. **33**
Вайнштейн Ю. В. **124**
Ваныкина Г. В. **129**
Влащенко О. В. **311**
Вольская Т. А. **316**
Гайдамак Е. С. **134**
Гапонов А. И. **104**
Горенко П. А. **306**
Горошкин А. Н. **321**
Готовцев И. И. **139**
Григорьев С. Г. **13**
Даваасүрэнгийн Дамдинсүрэн **299**
Далингер В. А. **144**
Данилова А. И. **139**
Димухаметов М. О. **289**
Долганов Д. Н. **149**
Еберзина О. С. **324**
Ермаков В. Г. **153**
Есин Р. В. **158**
Закутская С. М. **134**
Захарова И. Г. **20**
Захарьин К. Н. **163**
Казанцева В. П. **324**
Казанцева К. Б. **328**
Казаченок В. В. **25**
Канашевич Т. Н. **168**
Капулин Д. В. **173**
Кирко И. Н. **178**
Ковязина Е. В. **333**
Колесова Т. К. **139**
Коляда М. Г. **33**
Конопко Е. А. **183**
Коршунова В. В. **265**
Кочеткова Т. О. **124**
Куприянов Р. Б. **188**
Курносенко М. В. **13**
Кустицкая Т. А. **158**
Кушнир В. П. **178**
Лапчик М. П. **38**
Лебедев А. А. **193**
Легалов И. А. **208**
Личаргин Д. В. **197**
Майорова А. Н. **104**
Мандрик П. А. **25**
Мартынов А. В. **119**
Мартынова Д. С. **119**
Минин М. Г. **44**
Михеев С. А. **203**
Молокова Н. В. **208**
Монахов В. М. **245, 251**
Морев И. А. **212**
Москвин К. М. **217**
Напалков С. В. **222**
Новожилова И. В. **284**
Носков М. В. **47**
Пак Н. И. **227**
Пардала Антони **51**
Пашарина М. И. **129**
Погребников А. К. **294**
Попова Ю. Б. **232**
Прусов Е. С. **237**
Рогозникова О. А. **338**
Рудаков А. Л. **241**
Русских П. А. **173**
Сильченко А. П. **245, 251**
Скибицкий Э. Г. **255, 260**
Смолянинова О. Г. **57, 265**
Соловьева Т. Н. **270**
Сомова М. В. **47**
Стариченко Б. Е. **62**
Стародубцев В. А. **44**
Ступина М. В. **275**
Сундукова Т. О. **129**
Суханова К. А. **237**
Тихомиров С. А. **251**
Уваров А. Ю. **67**
Уметов Т. Э. **73**
Усова А. А. **197**
Федорова Г. А. **78**
Федотова И. М. **47**
Филимонова М. Н. **139**
Филин С. А. **299**
Харитоновна И. В. **279**
Хорина В. В. **342**
Цибульский Г. М. **84**
Чжан Е. А. **197**
Чистякова Т. Б. **284**
Шершнева В. А. **124**
Шмагрис Ю. В. **208**
Якунин Ю. Ю. **289, 294**
Якушев А. Ж. **299**
Brovka N. **90**
Dyachuk P. **90**
Noskov M. **90**
Nowakowski S. **95**
Peregudova I. **90**

Научное издание

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Материалы II Международной научной конференции
Красноярск, 25–28 сентября 2018 г.

В двух частях

ЧАСТЬ 1

Под общей редакцией
Носкова Михаила Валериановича

Корректурa и компьютерная верстка *А. А. Быковой*

Подписано в печать 17.09.2018. Печать плоская. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 20,3. Тираж 100 экз. Заказ № 6310

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391) 206-26-67; <http://bik.sfu-kras.ru>
e-mail: publishing_house@sfu-kras.ru